



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0045151

(51)^{2020.01} H04N 5/232; H04N 19/00

(13) B

(21) 1-2020-03733

(22) 29/11/2018

(86) PCT/EP2018/082954 29/11/2018

(87) WO2019/110405 13/06/2019

(30) 17306705.9 05/12/2017 EP

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/09/2020 390A

(71) InterDigital CE Patent Holdings, SAS (FR)

3 rue du colonel Moll, 75017 Paris, France

(72) FLEUREAU, Julien (FR); CHUPEAU, Bertrand (FR); THUDOR, Franck (FR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ GHI MÃ ĐÁM MÂY ĐIỂM BA CHIỀU
TRONG DÒNG

(21) 1-2020-03733

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để ghi mã đám mây điểm ba chiều trong dòng, phương pháp và thiết bị để truy hồi đám mây điểm ba chiều (3D - Three dimensional) từ dòng, và phương tiện lưu trữ phi chuyển tiếp lưu trữ dữ liệu biểu diễn đám mây điểm ba chiều. Cảnh 3D màu được ghi mã như một hoặc hai ảnh tập bản đồ bản vá. Các điểm của cảnh 3D thuộc về phần không gian được xác định theo tâm hình cầu cắt trên điểm nhìn và có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn này được chiếu lặp lại lên trên các bản đồ chiếu. Ở mỗi lần lặp lại phần được chiếu được loại khỏi cảnh 3D và hình cầu cắt xác định phần tiếp theo của cảnh cần được chiếu được xoay. Khi toàn bộ cảnh 3D được chiếu lên tập hợp bản đồ chiếu, thì các hình ảnh được xác định trong các bản đồ này. Hình ảnh, cũng được gọi bản vá, là cụm các điểm ảnh liên kết tương thích về chiều sâu. Các bản vá được gói trong tập bản đồ chiều sâu và màu sắc liên quan đến dữ liệu bao gồm thông tin liên quan đến việc xoay của hình cầu cắt, vì vậy, bộ giải mã có thể truy hồi phép ánh xạ chiếu và tiến hành việc chiếu nghịch đảo.

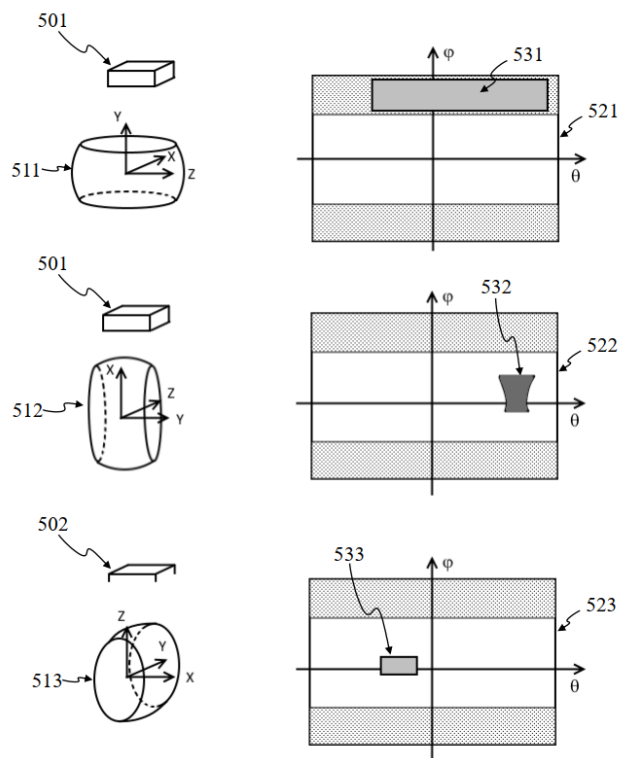


Fig.5

Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến miền nội dung video thể tích. Sáng chế cũng được hiểu trong văn cảnh của việc định dạng dữ liệu biểu diễn nội dung thể tích, ví dụ cho việc kết xuất nhúng trên các thiết bị người dùng cuối như các thiết bị di động hoặc các bộ hiển thị gắn trên đầu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mục này nhằm để giới thiệu với người đọc các khía cạnh khác nhau của tình trạng kỹ thuật, có thể liên quan đến các khía cạnh khác nhau của sáng chế mà được mô tả và/hoặc yêu cầu bảo hộ dưới đây. Phần thảo luận này được tin rằng hữu ích để cung cấp cho người đọc thông tin về tình trạng kỹ thuật để tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiểu về các khía cạnh khác nhau của sáng chế tốt hơn. Theo đó, nên được hiểu rằng các trình bày này là để được hiểu trong nghĩa này, và không phải như các thu nạp của tình trạng kỹ thuật.

Video nhúng, cũng được gọi là video phẳng 360°, cho phép người dùng để xem tất cả xung quanh người dùng qua các việc quay đầu người dùng quanh điểm nhìn tĩnh. Việc quay đầu chỉ cho phép sự trải nghiệm 3 cấp độ tự do (3 Degrees of Freedom- 3DoF). Thậm chí nếu video 3DoF là đủ cho việc trải nghiệm video mọi hướng thứ nhất, ví dụ sử dụng thiết bị hiển thị gắn đầu (Head-Mounted Display-HMD), thì video 3DoF có thể nhanh chóng trở nên gây bức dọc cho người xem với mong đợi nhiều tự do hơn, ví dụ bằng trải nghiệm thị sai. Ngoài ra, 3DoF có thể cũng gây ra sự chóng mặt bởi vì người dùng không bao giờ chỉ quay đầu mà còn dịch chuyển đầu theo ba hướng, các dịch chuyển không được tái lập trong các trải nghiệm video 3DoF.

Video thể tích (cũng được biết đến như video 6 cấp độ tự do (6 Degrees of Freedom (6DoF) video) là sự thay thế cho video 3DoF. Khi xem video 6DoF, cùng với việc quay, người dùng có thể cũng dịch chuyển đầu mình bên trong nội dung được xem và trải nghiệm thị sai. Video này tăng đáng kể cảm nhận của sự nhúng và thụ cảm chiều

sâu của cảnh và cũng ngăn sự hoa mắt bằng cách cấp sự hồi tiếp thị giác nhất quán trong suốt các dịch chuyển đầu. Nội dung liên quan về cơ bản được tạo ra bằng bằng các cảm biến dành riêng cho phép sự ghi màu sắc và chiều sâu của cảnh quan tâm đồng thời. Việc sử dụng trang bị gồm các camera màu được kết hợp với các công nghệ trắc lượng bắt ảnh là cách phổ biến để thực hiện việc ghi này.

Trong đó, các video 3DoF bao gồm trình tự gồm các ảnh tạo ra từ việc không ảnh xạ các ảnh kết cấu (ví dụ các ảnh hình cầu được ghi mã theo phép ánh xạ chiếu vĩ độ/kinh độ hoặc phép ánh xạ chiếu đẳng chữ nhật), các khung video 6DoF được gắn thông tin từ một vài điểm nhìn. Chúng cũng có thể được xem như chuỗi tạm thời của các đám mây điểm tạo từ ảnh ba chiều. Hai loại video thể tích có thể được xem xét phụ thuộc vào các điều kiện xem. Loại thứ nhất (tức là 6DoF hoàn chỉnh) cho phép sự điều hướng tự do hoàn toàn trong nội dung video trái lại loại thứ hai (còn được biết đến như 3DoF+) giới hạn không gian nhìn của người dùng tới thể tích giới hạn, cho phép sự dịch chuyển giới hạn của đầu và trải nghiệm thị sai. Ngữ cảnh thứ hai này là sự dàn xếp tự nhiên giữa sự điều hướng tự do và các điều kiện xem thụ động của bộ phận người xem đang ngồi.

Việc ghi mã các đám mây điểm trong trình tự của các khung (tức là nội dung video) theo cách thức mà đi đôi với đường truyền liên hợp video chuẩn (ví dụ MPEG), lấy ưu thế của các chuẩn nén và vận chuyển, và cho phép việc giải mã ở tốc độ khung video (tức là ít nhất 24 ảnh/đám mây điểm trên giây) là một thử thách. Các nguyên lý sáng chế thể hiện các phương pháp, thiết bị và dòng để giải quyết các vấn đề kỹ thuật về ghi mã và giải mã này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các tham chiếu trong phần mô tả đến "một phương án", "phương án", "phương án ví dụ", "phương án cụ thể" thể hiện rằng phương án được mô tả có thể bao gồm đặc điểm, cấu trúc cụ thể, hoặc đặc tính, mà mọi phương án có thể không nhất thiết bao gồm đặc điểm, cấu trúc, hoặc đặc tính cụ thể. Ngoài ra, các cụm này không cần thiết đang đề cập đến cùng một phương án. Ngoài ra, khi đặc điểm, cấu trúc cụ thể, hoặc đặc tính được mô tả kết hợp với phương án, thì cần được xem xét rằng trong phạm vi hiểu biết của một chuyên gia trong lĩnh vực đề ảnh hưởng tới đặc điểm, cấu trúc, hoặc đặc tính này kết hợp với các phương án khác cho dù đã được mô tả rõ ràng hay chưa.

Sáng chế liên quan đến phương pháp để ghi mã cảnh ba chiều trong dòng. Phương pháp bao gồm các bước:

- Tạo ra nhiều bản đồ chiếu bằng cách:

a. xác định một phần cảnh ba chiều (Three-dimensional - 3D) theo góc khối được định tâm trên điểm nhìn, phần cảnh 3D này là có thể nhìn được từ điểm nhìn;

b. chiếu phần cảnh ba chiều lên trên bản đồ chiếu theo phép ánh xạ chiếu và bổ sung bản đồ này vào nhiều bản đồ chiếu; và

c. loại bỏ phần cảnh ba chiều này khỏi cảnh; xoay góc khối; và lặp lại bước a, b và c cho đến khi cảnh ba chiều là trống;

- Tạo ra nhiều hình ảnh từ nhiều bản đồ chiếu. Hình ảnh là cụm các điểm ảnh được liên kết tương thích về chiều sâu của của bản đồ chiếu;

- Gói ít nhất một hình ảnh trong số nhiều hình ảnh nêu trên trong ảnh và xác định dữ liệu cho mỗi hình ảnh bao gồm:

- Vị trí của hình ảnh này trong ảnh, ví dụ các tọa độ của góc trên bên trái của hình chữ nhật giới hạn;
- Thông tin liên quan đến góc khối được sử dụng cho bản đồ chiếu của hình ảnh, ví dụ vectơ 3D và giá trị góc hoặc bộ định danh của phép hoán vị của các trục khung tham chiếu của không gian 3D; và
- Phần mô tả phần không gian ba chiều bao gồm phần cảnh ba chiều được chiếu lên trên hình ảnh, ví dụ như các phạm vi góc (tức là góc khối) và phạm vi chiều sâu;

- Ghi mã ảnh và dữ liệu liên quan trong dòng.

Sáng chế cũng liên quan đến thiết bị được làm thích ứng để ghi mã cảnh ba chiều trong dòng. Thiết bị bao gồm bộ nhớ kết hợp với bộ xử lý được định cấu hình để:

- Tạo ra nhiều bản đồ chiếu bằng cách:

a. xác định một phần cảnh ba chiều theo góc khối được định tâm trên điểm nhìn, phần nêu trên là có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên;

b. chiếu phần cảnh ba chiều nêu trên lên trên bản đồ chiếu của nhiều bản đồ chiếu nêu trên theo phép ánh xạ chiếu; và

c. loại bỏ phần cảnh ba chiều nêu trên khỏi cảnh, xoay góc khối; và lặp lại các bước a, b và c cho đến khi cảnh ba chiều trống;

- Tạo ra nhiều hình ảnh từ nhiều bản đồ chiếu nêu trên, hình ảnh là cụm các điểm ảnh được liên kết tương thích về chiều sâu của bản đồ chiếu;

- Gói ít nhất một hình ảnh trong số nhiều hình ảnh nêu trên trong ảnh và xác định dữ liệu cho mỗi hình ảnh trong số ít nhất một hình ảnh nêu trên bao gồm:

- Vị trí của hình ảnh nêu trên trong ảnh nêu trên,
- Thông tin liên quan đến góc khối được sử dụng cho bản đồ chiếu của hình ảnh nêu trên, và
- Phần mô tả của phần không gian ba chiều bao gồm phần cảnh ba chiều được chiếu lên trên hình ảnh nêu trên;

- Ghi mã ảnh nêu trên và dữ liệu nêu trên trong dòng nêu trên.

Theo đặc tính riêng, việc xoay góc khối được thực hiện bằng cách phép hoán vị trật tự trục của khung tham chiếu của không gian ba chiều. Thông tin liên quan đến góc khối là bộ định danh của phép hoán vị này.

Theo đặc tính riêng, phép ánh xạ chiếu là phép ánh xạ chiếu đẳng chữ nhật.

Theo đặc tính riêng, các điểm của cảnh 3D bao gồm thuộc tính màu sắc và hai ảnh được tạo ra và được ghi mã trong dòng với dữ liệu liên quan. Một ảnh gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính chiều sâu và ảnh khác gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính màu sắc.

Theo đặc tính riêng, dữ liệu liên quan đến các hình ảnh được gói bao gồm thông tin chỉ báo về việc hình ảnh đã được xoay trong khi gói trong ảnh hay không.

Sáng chế cũng liên quan đến phương pháp để truy hồi cảnh ba chiều từ dòng. Phương pháp bao gồm các bước:

- Giải mã từ dòng ít nhất một hình ảnh được gói trong ảnh và dữ liệu, bao gồm, cho mỗi hình ảnh trong số ít nhất một hình ảnh nêu trên:

- Vị trí của hình ảnh nêu trên trong ảnh,
- Thông tin liên quan đến góc khối, và
- Phần mô tả của phần không gian ba chiều;

- Truy hồi cảnh ba chiều bằng cách chiếu nghịch đảo các điểm ảnh của các hình ảnh theo phép ánh xạ chiếu sử dụng thông tin nêu trên liên quan đến góc khối và phần mô tả của phần không gian ba chiều.

Sáng chế cũng liên quan đến thiết bị được làm thích ứng để truy hồi cảnh ba chiều từ dòng. Thiết bị bao gồm bộ nhớ kết hợp với bộ xử lý được định cấu hình để:

- Giải mã từ dòng ít nhất một hình ảnh được gói trong ảnh và dữ liệu cho mỗi hình ảnh trong số ít nhất một hình ảnh nêu trên bao gồm:

- Vị trí của hình ảnh nêu trên trong ảnh nêu trên,
- Thông tin liên quan đến góc khối, và
- Phần mô tả của phần không gian ba chiều;

- Truy hồi cảnh ba chiều nêu trên bằng cách chiếu nghịch đảo các điểm ảnh của ít nhất một hình ảnh nêu trên theo phép ánh xạ chiếu sử dụng thông tin nêu trên liên quan đến góc khối và phần mô tả nêu trên của phần không gian ba chiều.

Theo đặc tính riêng, thông tin liên quan đến góc khối là bộ định danh của phép hoán vị của trật tự trục của khung tham chiếu của không gian ba chiều và phép ánh xạ chiếu sử dụng phép hoán vị.

Theo đặc tính riêng, phép ánh xạ chiếu là phép ánh xạ chiếu đẳng chữ nhật.

Theo đặc tính riêng, hai ảnh được ghi mã với dữ liệu nêu trên liên quan đến các hình ảnh được gói. Một ảnh đang gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính chiều sâu và ảnh khác đang gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính màu sắc.

Theo đặc tính riêng, dữ liệu liên quan đến các ảnh trong đó các hình ảnh được gói bao gồm thông tin chỉ dẫn về việc hình ảnh đã được xoay trong quá trình gói trong

ảnh hay không, phép ánh xạ chiếu sử dụng thông tin này để chiếu nghịch đảo các điểm ảnh của hình ảnh nêu trên.

Sáng chế cũng liên quan đến dòng mang dữ liệu biểu diễn ít nhất cảnh 3D. Dòng bao gồm ít nhất một ảnh. Các ảnh bao gồm tập hợp các hình ảnh được gói được gọi là các bản vá. Dòng cũng bao gồm dữ liệu bao gồm danh sách mục dữ liệu bản vá. Mục dữ liệu bản vá liên quan đến hình ảnh của ảnh và bao gồm:

- Vị trí của hình ảnh này trong ảnh này,
- Thông tin liên quan đến góc khối, và
- Phần mô tả của phần không gian ba chiều.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được hiểu tốt hơn, và các đặc điểm và ưu điểm cụ thể khác sẽ nổi bật lên khi đọc phần mô tả sau đây, phần mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo trong đó:

Fig.1 thể hiện đám mây điểm và bề mặt được đắp trên đám mây điểm, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế;

Fig.2 thể hiện bản đồ của trái đất được chiếu theo phép ánh xạ chiếu đẳng chữ nhật từ điểm nhìn được đặt ở tâm của quả cầu trái đất, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế;

Fig.3 minh họa việc xác định thứ nhất cho phần cảnh 3D theo góc khối được định tâm trên điểm nhìn. Ở ví dụ của Fig.3, cảnh 3D bao gồm người đàn ông đang đi bộ và đèn trần, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế;

Fig.4 minh họa việc xác định thứ hai của phần cảnh 3D còn dư theo góc khối được định tâm trên điểm nhìn của Fig.3, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế;

Fig.5 minh họa ba lần lặp lại của bước chiếu của phương pháp để ghi mã cảnh 3D trong dòng dữ liệu, theo các nguyên lý sáng chế;

Fig.6 thể hiện ví dụ giản lược về việc tạo ra các hình ảnh tương thích về chiều sâu, được gọi là các bản vá, từ bản đồ chiếu của danh sách các bản đồ chiếu theo quy

trình bóc tách được minh họa, ví dụ ở Fig.5, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế;

Fig.7 thể hiện vùng không gian 3D bao gồm các điểm của cảnh 3D được chiếu lên trên bản vá và như được mô tả trong mục dữ liệu bản vá theo phép chiếu hình cầu ở bên trái và theo phép chiếu hình lập phương ở bên phải, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế;

Fig.8 thể hiện ảnh bao gồm các hình ảnh (cũng được gọi là các bản vá) ghi mã thông tin chiều sâu của cảnh 3D, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế;

Fig.9 thể hiện ảnh bao gồm các bản vá màu sắc của danh sách các mục dữ liệu bản vá được xác định cho cảnh 3D của Fig.8 theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế;

Fig.10 thể hiện cấu trúc ví dụ của thiết bị mà có thể được định cấu hình để sử dụng phương pháp được mô tả liên quan đến các Fig.12 và/hoặc Fig.13, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế;

Fig.11 thể hiện ví dụ về phương án của cú pháp của dòng khi dữ liệu được truyền trên giao thức truyền dựa vào gói, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế;

Fig.12 minh họa phương pháp để ghi mã đám mây điểm trong dòng, trong thiết bị 100 được mô tả liên quan đến Fig.10 và được định cấu hình để là bộ ghi mã, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế;

Fig.13 minh họa phương pháp để giải mã cảnh 3D từ dòng, trong thiết bị 100 được mô tả liên quan đến Fig.10 và được định cấu hình để là bộ giải mã, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Đối tượng được mô tả ngay sau đây dựa trên các hình vẽ, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng để đề cập đến các bộ phận giống nhau suốt phần mô tả. Trong phần mô tả sau đây, nhằm mục đích giải thích, nhiều chi tiết cụ thể được đưa ra để mang

lại sự hiểu xuyên suốt đối với đối tượng. Tuy nhiên, có thể rõ ràng rằng các phương án của đối tượng có thể thực hành mà không cần các chi tiết cụ thể này.

Phần mô tả này minh họa các nguyên lý của sáng chế. Do đó sẽ được hiểu rằng chuyên gia trong lĩnh vực sẽ có thể đặt ra các sắp xếp khác nhau, mặc dù không được mô tả hoặc thể hiện rõ ràng, gồm các nguyên lý của sáng chế.

Các nguyên lý của sáng chế sẽ được mô tả tham chiếu đến các phương án cụ thể của phương pháp để ghi mã cảnh ba chiều (Three-dimensional - 3D) trong dòng. Các điểm của cảnh 3D được chiếu lặp lại trên các bản đồ chiếu. Chiều sâu và theo cách tùy chọn màu sắc của các điểm được chiếu được ghi mã trong các điểm ảnh của các bản đồ chiếu. Chỉ một phần của cảnh 3D được chiếu ở mỗi lần lặp lại của quy trình. Phần cần được chiếu được xác định theo góc khối được định tâm trên điểm nhìn. Các điểm của cảnh 3D thuộc về phần không gian 3D được xác định bởi góc khối và có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn được chiếu lên trên bản đồ chiếu theo chức năng ánh xạ chiếu. Việc lựa chọn phần cảnh 3D cần được chiếu này có ưu điểm để hạn chế sự biến dạng của ảnh của cảnh 3D trên bản đồ chiếu, cho phép việc tạo ra các hình ảnh nén tại bước gói của các nguyên lý sáng chế.

Fig.1 thể hiện đám mây điểm 10 và bề mặt 11 được đắp trên đám mây điểm. Đám mây điểm 10 tương ứng với bộ sưu tập lớn của các điểm biểu diễn bề mặt bên ngoài hoặc hình dạng bên ngoài của vật thể hoặc nhóm vật thể. Đám mây điểm có thể được nhìn thấy như cấu trúc dựa vào vectơ, trong đó mỗi điểm có các tọa độ của nó. Ví dụ, vectơ có thể được xác định bởi các tọa độ ba chiều XYZ trong khung tham chiếu được định tâm trên điểm gốc. Ở ví dụ khác, các vectơ được xác định bằng các tọa độ xuyên tâm (θ, ϕ, d) trong đó (θ, ϕ) biểu diễn hướng ba chiều so với điểm nhìn và d là khoảng cách (cũng được gọi là “chiều sâu”) giữa điểm nhìn và điểm. Điểm có thể cũng có thành phần màu mà có thể được biểu diễn trong không gian màu bất kỳ, ví dụ RGB (Red - đỏ, Green - Xanh lục và Blue – Xanh lam) hoặc YUV (Y là thành phần độ sáng và UV là hai thành phần màu). Bề mặt 11 có thể được xác định từ đám mây điểm. Bề mặt có thể được thu được theo một vài phương pháp. Ví dụ, các điểm có thể được “làm phẳng”. Các điểm này được làm phẳng này được biểu diễn như các đĩa mà các thành phần màu của chúng (ví dụ, màu sắc) thay đổi hoàn toàn theo cách thông thường (ví dụ Gaussian).

Các đĩa phẳng tạo thành bề mặt mà được làm nhẵn. Ở một biến thể, phép tam giác đặc có thể được thực hiện trên các điểm và bề mặt được xác định bởi lưới được làm nhẵn dựa vào phép tam giác đặc. Bề mặt 11 có thể được tính toán bằng bộ xử lý đồ họa. Nó được sử dụng để xác định độ nhìn thấy của các điểm từ điểm nhìn. Trong ví dụ của Fig.1, ví dụ, một số điểm của cổ sau cằm, có thể nhìn thấy được trên mẫu biểu diễn đám mây điểm 10 không thể nhìn thấy được trên mẫu biểu diễn bề mặt 11 bởi vì bề mặt điền đầy khe hở không gian giữa các điểm. Với mẫu biểu diễn bề mặt, có thể xác định xem điểm của đám mây điểm có thể nhìn thấy được hay không từ điểm nhìn.

Mô hình 11 có thể là mẫu biểu diễn lưới 3D và các điểm của đám mây điểm 10 có thể là các đỉnh của lưới. Các điểm 10 có thể cũng là các điểm trải ra trên bề mặt của các mặt lưới. Mô hình 11 có thể cũng được biểu diễn như phiên bản được làm phẳng của điểm của đám mây 10; bề mặt của mô hình 11 được tạo ra bằng cách làm phẳng điểm của điểm của đám mây 10. Mô hình 11 có thể được biểu diễn bằng nhiều mẫu biểu diễn khác nhau như các điểm ảnh ba chiều hoặc các hàm nối trục. Fig.1 minh họa thực tế rằng nó luôn luôn có thể để xác định đám mây điểm từ mẫu biểu diễn bề mặt của vật thể 3D và theo đó luôn luôn có thể tạo ra mẫu biểu diễn bề mặt của vật thể 3D từ điểm đám mây. Như được sử dụng ở đây, việc chiếu các điểm của vật thể 3D (bằng các điểm mở rộng của cảnh 3D) lên trên bản đồ chiếu là tương đương với việc chiếu mẫu biểu diễn bất kỳ của vật thể 3D này lên trên bản đồ chiếu.

Fig.2 thể hiện bản đồ của trái đất được chiếu theo phép ánh xạ chiếu đẳng cự nhật từ điểm nhìn được đặt tại tâm của quả cầu trái đất. Việc chiếu này có thể có các biến dạng cao đặc biệt xung quanh các vùng cực. Khi các điểm của cảnh 3D được chiếu lên các khu vực này, diễn hình các phần phía trên hoặc dưới điểm nhìn, thì các ảnh tương ứng của các điểm này là lớn hơn so với chính nó, nếu các điểm này được chiếu tại phần xích đạo. Do đó, việc ghi mã các vật thể 3D được chiếu tại các khu vực cực đòi hỏi nhiều điểm ảnh hơn so với việc ghi mã cùng các vật thể 3D tại khu vực xích đạo như được minh họa bởi sự trải ra hình elip trên Fig.2. Mỗi elip tương ứng với phép chiếu hình cầu giống nhau. Hình dạng của phép chiếu thay đổi theo khu vực bản đồ chiếu mà hình cầu được chiếu lên trên đó. Khu vực này phụ thuộc vào vị trí của vật thể 3D trong không gian 3D và trên phép ánh xạ chiếu được sử dụng cho phép chiếu. Fig.2 thể hiện rằng nhiều điểm ảnh hơn được đòi hỏi để ghi mã phép chiếu của quả cầu nếu nó được

chiếu trên các khu vực cực so với phép chiếu cho quả cầu này tại khu vực xích đạo. Hiện tượng này đặc biệt đúng cho phép ánh xạ chiếu hình cầu như phép ánh xạ chiếu đẳng chữ nhật được minh họa ở Fig.2. Hiện tượng này tồn tại ở mức độ thấp hơn cho các phép ánh xạ chiếu khác được định tâm trên điểm nhìn, ví dụ, phép ánh xạ hình lập phương hoặc hình chóp.

Theo các nguyên lý sáng chế, phần không gian 3D được xác định theo cách mà, các điểm thuộc về phần không gian 3D nêu trên được chiếu lên trên các khu vực biến dạng thấp của bản đồ chiếu theo phép ánh xạ chiếu (ví dụ cho phép ánh xạ chiếu đẳng chữ nhật hoặc cho phép ánh xạ chiếu hình lập phương, các điểm được chiếu trên khu vực xích đạo). Lựa chọn này có ưu điểm để giảm thiểu sự biến dạng của ảnh được chiếu và giảm thiểu số lượng điểm ảnh được yêu cầu để ghi mã các điểm được chiếu.

Fig.3 minh họa cách xác định thứ nhất của một phần cảnh 3D theo góc khối được định tâm trên điểm ảnh. Trong ví dụ của Fig.3, cảnh 3D bao gồm người đàn ông đang đi bộ 33 và đèn trần 34. Điểm nhìn 30 được xác định cho việc ghi mã cảnh 3D. Điểm nhìn tương ứng sẽ được sử dụng cho việc giải mã cảnh 3D theo loại kết xuất video nhúng mà thiết bị kết xuất nhúng có khả năng (3DoF, 3DoF+ hoặc 6DoF). Góc khối 31 được thu được để xác định phần không gian 3D tương thích với các nguyên lý sáng chế. Nhằm minh họa và cho rõ ràng, góc khối 31 này được biểu diễn trên các các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5 như vòng hình cầu 32, cũng được gọi là hình cầu cắt. Theo phép ánh xạ chiếu đẳng hình chữ nhật được chọn bề mặt 32 được xác định. Trong ví dụ của Fig.3, theo phép ánh xạ chiếu đẳng chữ nhật được chọn, bề mặt 32 là vòng tròn hình cầu. Phần cảnh 3D thuộc về phần không gian 3D được xác định theo góc khối 31 được định tâm trên điểm nhìn 30 được chọn để được chiếu trên bề mặt chiếu 32 để tạo ra bản đồ chiếu. Trong ví dụ của Fig.3, vật thể 33 (tức là người đàn ông đang đi) thuộc về phần được chọn của cảnh 3D; đèn trần 34 thì không phải. Chỉ các điểm của phần được chọn của cảnh 3D, có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn 30 được chiếu để tạo ra bản đồ chiếu. Các điểm được chiếu sau đó được loại bỏ khỏi cảnh 3D để không được chiếu lần thứ hai lên trên bản đồ chiếu khác nhau và để làm cho các điểm có thể nhìn thấy được mà không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn 30 trước khi loại bỏ chúng. Trong ví dụ của Fig.3, phần phía trước của người đàn ông đang đi 33 được loại bỏ khỏi cảnh 3D. Các điểm của lưng của người đàn ông theo đó có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn 30 và có thể được chiếu

lên trên bản đồ chiếu khác. Bản đồ chiếu được tạo ra trong khi lần lặp lại này được bổ sung vào tập hợp các bản đồ chiếu.

Fig.4 minh họa cách xác định thứ hai phần của cảnh 3D còn dư theo góc khối được định tâm trên điểm nhìn của Fig.3. Cảnh 3D còn dư bao gồm các điểm của cảnh 3D gốc mà không được chiếu tại lần lặp lại trước của các nguyên lý sáng chế. Trong ví dụ của Fig.4, cảnh 3D còn dư bao gồm đèn trần 34 và phần còn dư 43 của người đàn ông đang đi 33 của Fig.3. Theo các nguyên lý của sáng chế, góc khối 41 được định tâm trên điểm nhìn 30 được xác định như là việc xoay góc khối 31 của lần lặp lại trước. Góc khối 41 có thể có giá trị khác so với góc khối 31 (tức là rộng hơn hoặc hẹp hơn) hoặc có thể có giá trị bằng. Góc khối 41 được xác định để xác định phần mới của không gian 3D mà bao gồm phần của cảnh 3D còn dư mà vẫn chưa được chiếu, mà bao gồm các điểm. Trong ví dụ của Fig.4, góc khối 41 thu được bằng cách góc khối 31 theo cách để chọn đèn trần 34 cần được chiếu. Ở một biên thể, góc khối 41 của lần lặp lại được định tâm trên điểm nhìn khác với điểm nhìn của lần lặp lại trước.

Tại lần lặp lại này của các nguyên lý sáng chế, các điểm nhìn của cảnh 3D mà thuộc về phần không gian 3D được xác định theo góc khối được xoay được định tâm trên điểm nhìn và có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn được chiếu lên trên bản đồ chiếu theo phép ánh xạ chiếu. Bản đồ chiếu được tạo ra được bổ sung vào tập hợp các bản đồ chiếu. Mỗi bản đồ chiếu được bổ sung trong tập hợp (cũng được gọi là danh sách) các bản đồ chiếu mà được kết hợp với thông tin liên quan đến góc khối được sử dụng để tạo ra bản đồ chiếu. Góc khối được mô tả theo khung tham chiếu của không gian 3D, ví dụ với vector 3D được chuẩn hóa và giá trị góc theo các cấp độ hoặc theo các đơn vị góc. Thông tin này sẽ được tích hợp vào trong các mục dữ liệu bản vá của các hình ảnh được nhóm thành cụm từ bản đồ chiếu này ở bước thêm nữa của các nguyên lý sáng chế.

Fig.5 minh họa ba lần lặp lại của bước chiếu của phương pháp để ghi mã cảnh 3D trong dòng dữ liệu, theo các nguyên lý sáng chế. Vật thể 501 được đặt trong không gian 3D được xác định bởi khung trục giao được định tâm trên điểm gốc. Điểm nhìn được thiết đặt tại điểm gốc của khung tham chiếu. Theo nguyên lý sáng chế, góc khối 511 được xác định. Trong ví dụ của Fig.5, góc khối thứ nhất này được thiết đặt trong mặt phẳng (X, Z) (tức là xung quanh trục Y) với giá trị là 60° (sáu mươi độ) hoặc 75°

chẳng hạn. Góc khối có thể là giá trị bất kỳ. Việc thiết đặt các góc khối đến giá trị lớn hơn 60° cho phép để ôm toàn bộ không gian 3D trong hai trong số ba lần lặp lại của ví dụ của Fig.5. Ví dụ, phép ánh xạ chiếu thu được hoặc được chọn là phép ánh xạ chiếu đẳng chữ nhật (Equirectangular projection mapping- ERP). Theo các nguyên lý sáng chế, các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn được chiếu lên trên khung 521 theo phép ánh xạ chiếu thu được hoặc được chọn. Trong ví dụ của Fig.5, các điểm có thể nhìn thấy được của vật thể 501 sẽ được chiếu lên trên khu vực 531 của khung 521. Bởi góc khối 511 giới hạn phần được xem xét của không gian 3D, nên chỉ phần trắng của khung 521 là sẵn có để lưu trữ các điểm được chiếu và khu vực 531 là nằm ngoài phần sẵn có. Do đó, lần lặp lại thứ nhất này tạo ra bản đồ chiếu trống. Vì là trống, bản đồ chiếu thứ nhất này có thể được loại bỏ. Ở bước thứ hai, góc khối được xoay để trở thành góc khối 512. Theo biến thể được minh họa ở Fig.5, góc khối không được xoay nhưng các trục của khung tham chiếu được hoán vị tại lần thứ nhất, dẫn đến việc xoay góc khối. Lần lặp lại mới của các nguyên lý sáng chế được thực hiện, tạo ra bản đồ chiếu mới 522. Bản đồ chiếu 522 được kết hợp với thông tin liên quan đến góc khối được sử dụng cho lần lặp lại này. Ở biến thể được minh họa bởi Fig.5, thông tin này có thể được quy về bộ định danh của phép hoán vị của các trục. Ví dụ, lần lặp lại thứ nhất có thể được kết hợp với bộ định danh thứ nhất 0, thứ hai với 1 và thứ ba với 2. Bởi ba lần lặp lại này được quay vòng, nên ba góc khối này được sử dụng lặp lại. Các điểm của vật thể 501, thuộc về phần không gian 3D được xác định bởi góc khối 512 và có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn được chiếu lên trên bản đồ chiếu 522 nêu trên như là 532. Khu vực 532 là hình chữ nhật bị biến dạng do phép ánh xạ ERP. Bản đồ chiếu 522 được bổ sung vào danh sách các bản đồ chiếu mà sẽ được sử dụng trong bước tiếp theo của các nguyên lý sáng chế để xác định các hình ảnh, hình ảnh là cụm các điểm ảnh được liên kết tương thích về chiều sâu của bản đồ chiếu. Các điểm của vật thể 501 được chiếu lên trên bản đồ chiếu 522 được loại bỏ khỏi cảnh 3D và vật thể còn dư 502 được thiết đặt như một phần cảnh 3D còn dư. Ở bước thứ ba, góc khối 512 được xoay bằng phép hoán vị trục theo các nguyên lý của biến thể được minh họa ở Fig.5. Lần lặp lại thứ ba sau đó được thực hiện. Các điểm còn dư của cảnh 3D (bao gồm trong các điểm còn dư của vật thể 502 trong ví dụ của Fig.5) được chiếu lên trên bản đồ chiếu 523 bởi vì chúng thuộc về không gian được xác định bởi góc khối 513 và có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn. Việc

chiều này xảy ra trong khu vực 533. Bản đồ chiếu 523, bởi vì nó là trống, được bổ sung vào danh sách các bản đồ chiếu được sử dụng như đầu vào cho bước tiếp theo của các nguyên lý sáng chế.

Fig.6 thể hiện ví dụ sơ lược về việc tạo ra các hình ảnh tương thích về chiều sâu, được gọi là các bản vá, từ bản đồ chiếu 61 của danh sách các bản đồ chiếu được tạo ra theo quy trình bóc tách được minh họa, ví dụ ở Fig.5. Bản đồ chiếu 61 bao gồm các điểm ảnh của khu vực 65 tương ứng với vật thể thứ nhất (hoặc phần vật thể thứ nhất), các điểm ảnh của khu vực 66 lưu trữ thông tin chiều sâu liên quan đến các điểm có thể nhìn thấy được của vật thể thứ hai; và các điểm ảnh của khu vực 67 lưu trữ thông tin chiều sâu liên quan đến các điểm có thể nhìn thấy được của vật thể thứ ba; mà có thể, ví dụ, là phần riêng biệt của vật thể thứ hai. Vận hành tạo cụm điểm ảnh được thực hiện cho các điểm ảnh gần với cụm của bản đồ chiếu 61 theo thông tin chiều sâu. Các điểm ảnh 65 cấu thành cụm là các điểm ảnh gần kề mà có thể được phân định bằng hình chữ nhật 62. Các điểm ảnh 66 và 67 tạo thành khu vực liền kề của bản đồ chiếu 61. Các điểm ảnh của khu vực 66 và khu vực 67 tuy nhiên khác về giá trị chiều sâu mà chúng lưu trữ. Các điểm ảnh 66 có giá trị chiều sâu nhỏ hơn đáng kể so với giá trị chiều sâu của các điểm ảnh 67. Theo các nguyên lý sáng chế về phương pháp ghi mã, các cụm được xác định theo sự kết nối của chúng và giá trị chiều sâu của chúng. Bởi vì có độ chênh lệch giữa chiều sâu của các điểm ảnh 66 và chiều sâu của các điểm ảnh 67, nên chúng được tạo nhóm thành các cụm riêng biệt. Hai cụm riêng biệt này có thể được biểu diễn như các hình chữ nhật 63 và 64. Khu vực tần số cao giữa hai khu vực có thể được hấp thu bởi vận hành tạo cụm và các hình chữ nhật 63 và 64 có thể chồng lấn. Dữ liệu biểu diễn các khu vực hình chữ nhật được xác định bằng vận hành tạo cụm được lưu trữ trong bộ nhớ như các mục dữ liệu bản vá. Mục dữ liệu bản vá bao gồm thông tin liên quan góc khối kết hợp với bản đồ chiếu hiện tại. Ví dụ, dữ liệu bản vá cho hình chữ nhật 64 bao gồm phạm vi góc ($[\theta_{min}, \theta_{max}], [\varphi_{min}, \varphi_{max}]$) của các điểm có thể nhìn thấy được của vật thể thứ ba theo tâm chiếu; θ_{min} là giá trị cực trái của các tọa độ xuyên tâm của các điểm của bản vá theo tâm chiếu, θ_{max} là cực phải, φ_{min} là cực dưới cùng và φ_{max} là cực trên cùng. Phạm vi chiều sâu $[p_{min}, p_{max}]$ của khu vực điểm ảnh cũng được đăng ký trong dữ liệu bản vá, trong đó p_{min} là chiều sâu của điểm mà gần nhất với tâm chiếu 40 và là chiều sâu của điểm mà xa nhất từ tâm chiếu. Thành phần này của các mục dữ

liệu bản vá là hữu ích ở bước ghi mã để tăng động lực học của phạm vi bit được dự trữ cho việc ghi mã chiều sâu. Ở một biến thể, vận hành tạo cụm cung cấp các khu vực elipxoit và các mục dữ liệu bản vá bao gồm dữ liệu biểu diễn khu vực elipxoit. Các mục dữ liệu bản vá được bổ sung vào danh sách các mục dữ liệu bản vá. Ưu điểm của việc lưu trữ thông tin về khu vực mà bản vá chiếm về mặt các góc là ở chỗ thông tin này là độc lập với độ phân giải của bản đồ chiếu và độ phân giải của ảnh trong đó bản vá sẽ được gói.

Fig.7 thể hiện vùng không gian 3D bao gồm các điểm của cảnh 3D được chiếu lên trên bản vá và như được mô tả trong mục dữ liệu bản vá theo phép chiếu hình cầu phía bên trái và theo phép chiếu hình lập phương phía bên phải. Ở phía bên trái của Fig.7, theo phương pháp chiếu hình cầu, mỗi mục dữ liệu bản vá bao gồm dữ liệu tương ứng với vùng không gian 3D 70 được phân định bởi hai phần của các hình cầu đồng tâm được định tâm trên tâm chiếu 71. Vùng được khác biệt bởi: thứ nhất, phạm vi góc 72, được xác định bởi $[\theta_{min}, \theta_{max}]$ thuộc về các đơn vị góc $[-\pi; \pi]$ và $[\phi_{min}, \phi_{max}]$ thuộc về các đơn vị góc $[-\pi/2; \pi/2]$ và, thứ hai, phạm vi chiều sâu 73 $[p_{min}, p_{max}]$. Phần mô tả tương tự được sử dụng cho phương pháp chiếu hình lập phương ở phía bên phải của Fig.7. Vùng không gian 70 được phân định bởi hình chóp bốn cạnh cụt hướng về tâm chiếu 71 và được khác biệt ở phạm vi góc 72 và phạm vi chiều sâu 73. Các phương pháp chiếu này (ví dụ phép chiếu đẳng chữ nhật) là duy nhất phụ thuộc vào góc. Vật thể lớn xa tâm chiếu có thể chiếm khu vực giống nhau trên bản đồ chiếu so với vật thể nhỏ ở gần. Theo các nguyên lý sáng chế, vì vậy có thể tùy chỉnh kích thước bản vá theo tầm quan trọng của vật thể từ tâm chiếu và không theo kích thước thực chất của vật thể được chiếu. Đặc tính này là phù hợp với ngữ cảnh 3DoF+.

Fig.8 thể hiện ảnh bao gồm các hình ảnh (cũng được gọi là các bản vá) ghi mã thông tin chiều sâu của cảnh 3D. Trong ví dụ này, vận hành bóc tách được thực hiện trên các điểm của cảnh 3D. Danh sách các hình ảnh và các mục dữ liệu bản vá liên quan được xác định theo các nguyên lý sáng chế. Các bản vá có độ phân giải được gọi là “độ phân giải tập bản đồ” mà xác định chất lượng của việc ghi mã. Ví dụ, độ phân giải tập bản đồ từ 18 đến 25 điểm ảnh trên mỗi độ cho phép việc ghi mã cảnh phức tạp trong hình ảnh 2048 x 2048 điểm ảnh chứa số lượng lớn bản vá (từ 500 hoặc 600 bản vá). Độ phân giải này càng thấp, thì chất lượng cuối cùng càng xấu. Để đảm bảo sự căn chỉnh

tốt cho các bản vá hình ảnh trên lưới ảnh, thì độ phân giải của các bản đồ chiều có thể được chọn như bộ chia số nguyên của độ phân giải tập bản đồ.

Vận hành gói của các bản vá được thực hiện. Nhiều thuật toán nghiệm suy sẵn có để giải quyết vấn đề tròn vẹn về NP đối với việc gói các ô hình chữ nhật trong thùng hình chữ nhật (ví dụ ảnh cần được tạo ra), như thuật toán được mô tả trong “A Thousand Ways to Pack the Bin” (Hàng nghìn cách để gói thùng) của Jukka Jylänki chẳng hạn hoặc thuật toán “MaxRects” (tức là Thùng đơn – cấu hình đầu tiên cạnh ngắn tốt nhất (Single Bin – Best Short Side First configuration)) cung cấp tỉ lệ điền tốt ở chi phí tính toán khá thấp. Ở phía vận hành gói, vị trí (x, y) của bản vá của ảnh (ví dụ vị trí góc trái phía dưới), và, theo thuật toán gói, giá trị boolean chỉ báo việc bản vá đã được xoay được gán cho mỗi bản vá của danh sách mục dữ liệu bản vá hay không. Việc gói có thể được tối ưu hóa bằng cách điều chỉnh các bản vá trên các khối ghi mã của bộ ghi mã video để cải tiến giai đoạn giải mã. Fig.8 thể hiện hình ảnh mà trong đó là các bản vá được gói của danh sách các mục dữ liệu bản vá được xác định cho cảnh 3D 360°. Các điểm ảnh của ảnh của Fig.8 bao gồm thông tin chiều sâu (tức là khoảng cách giữa các điểm của đám mây điểm và tâm chiếu).

Fig.9 thể hiện ảnh bao gồm các bản vá màu sắc của danh sách các mục dữ liệu bản vá được xác định cho cảnh 3D của Fig.8 theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý sáng chế. Trong một phương án, thông tin chiều sâu và màu sắc được ghi mã trong các điểm ảnh của hình ảnh duy nhất. Ở phương án khác, thông tin chiều sâu và màu được ghi mã trong hai hình ảnh.

Theo các nguyên lý sáng chế, cảnh 3D của trình tự của các cảnh 3D được ghi mã như ảnh bao gồm các bản vá được gói liên quan đến dữ liệu biểu diễn danh sách các mục dữ liệu bản vá. Việc ghi mã cảnh 3D như ảnh liên quan đến dữ liệu có ưu điểm là phù hợp với đường truyền liên hợp nén chuẩn và video vận chuyển. Thông thường, đối với các lý do nén, để thu thập các chuỗi hình ảnh trong nhóm các hình ảnh (Group of Pictures - GoP). Theo phương án của phương pháp ghi mã này, các đám mây điểm liên tiếp của trình tự của các đám mây điểm để ghi mã được gom lại với nhau như đám mây điểm duy nhất. Các cảnh 3D được nhóm này sẽ đưa qua vận hành bóc tách và vận hành gói. Danh sách duy nhất của các mục dữ liệu bản vá được xác định cho mọi cảnh 3D

của nhóm. Cấu trúc gói của hình ảnh được tính toán cho toàn bộ GoP. Cấu trúc này được dự trữ trong suốt một nhóm các hình ảnh khi nó giảm đáng kể tốc độ truyền bit ghi mã video, đặc biệt khi bộ ghi mã được cài đặt để bắt hoạt việc tối ưu hóa GoP mở. Các hình ảnh màu và chiều sâu bao gồm các kết quả của phép chiếu làm phẳng của mỗi điểm trên các bản vá ảnh. Các hình ảnh của nhóm các hình ảnh và dữ liệu biểu diễn danh sách các mục dữ liệu bản vá được ghi mã trong dòng.

Fig.10 thể hiện cấu trúc ví dụ của thiết bị 100 mà có thể được định cấu hình để thực hiện phương pháp được mô tả liên quan đến các Fig.12 và/hoặc Fig.13. Thiết bị 100 có thể được định cấu hình như bộ ghi mã, bộ giải mã và/hoặc bộ kết xuất.

Thiết bị 100 bao gồm các thành phần được liên kết với nhau bằng buýt dữ liệu và địa chỉ 101:

- Bộ vi xử lý 102 (hoặc CPU), mà là, ví dụ, DSP (hoặc bộ xử lý tín hiệu số);
- ROM (hoặc bộ nhớ chỉ đọc) 103;
- RAM (hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên) 104;
- Giao diện lưu trữ 105;
- Giao diện I/O 106 để nhận dữ liệu để truyền, từ ứng dụng; và
- Bộ cấp nguồn, ví dụ pin.

Theo ví dụ, bộ cấp nguồn là bên ngoài thiết bị. Trong mỗi bộ nhớ được đề cập, từ “bộ ghi” được sử dụng trong phần mô tả có thể tương ứng với vùng có khung lượng nhỏ (một vài bit) hoặc vùng rất lớn (ví dụ toàn bộ chương trình hoặc lượng lớn dữ liệu được thu hoặc được giải mã). The ROM 103 bao gồm ít nhất chương trình và các thông số. ROM 103 có thể lưu trữ các thuật toán và các lệnh để thực hiện các kỹ thuật theo các nguyên lý sáng chế. Khi được bật lên, CPU 102 tải chương trình lên trong RAM và xử lý các lệnh tương ứng.

RAM 104 bao gồm, trong bộ ghi, chương trình được xử lý bởi CPU 102 và được tải lên sau khi bật thiết bị 10 lên, dữ liệu đầu vào trong bộ ghi, dữ liệu trung gian ở các trạng thái khác nhau của phương pháp trong bộ ghi, và các biến thể khác được sử dụng để xử lý phương pháp trong bộ ghi.

Các phương án thực hiện được mô tả ở đây có thể được thực hiện, ví dụ trong phương pháp hoặc quy trình, thiết bị, sản phẩm chương trình máy tính, dòng dữ liệu, hoặc tín hiệu. Thậm chí nếu chỉ được thảo luận ở ngữ cảnh đơn lẻ về phương án thực hiện (ví dụ, được thảo luận chỉ như phương pháp hoặc thiết bị), thì phương án thực hiện của các đặc điểm được thảo luận có thể cũng được thực hiện ở các dạng khác (ví dụ là chương trình). Thiết bị có thể được thực hiện, ví dụ, trong phần cứng, phần mềm, và phần sụn thích hợp. Các phương pháp có thể được thực hiện, ví dụ, trong thiết bị như, ví dụ, bộ xử lý, mà đề cập đến các thiết bị xử lý nói chung, bao gồm, ví dụ, máy tính, bộ vi xử lý, mạch tích hợp, hoặc thiết bị logic có thể lập trình được. Các bộ xử lý cũng bao gồm các thiết bị truyền thông, như, ví dụ, máy tính, điện thoại di động, các thiết bị trợ giúp kỹ thuật số cá nhân/có thể mang theo (Portable digital assistant- PDA), và các thiết bị khác mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc giao tiếp thông tin giữa các người dùng cuối.

Theo ví dụ về việc ghi mã hoặc bộ ghi mã, trình tự của cảnh 3D được thu được từ nguồn. Ví dụ, nguồn thuộc về tập hợp bao gồm:

- Bộ nhớ tại chỗ (103 or 104), ví dụ bộ nhớ video hoặc RAM (hay bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), bộ nhớ tác động nhanh, ROM (hay bộ nhớ chỉ đọc), đĩa cứng;
- Giao diện lưu trữ (105), ví dụ giao diện với bộ lưu trữ lớn, RAM, bộ nhớ tác động nhanh, ROM, đĩa quang hoặc bộ hỗ trợ từ tính;
- Giao diện truyền thông (106), ví dụ giao diện hữu tuyến (ví dụ giao diện buýt, giao diện mạng vùng rộng, giao diện mạng vùng cục bộ) hoặc giao diện không dây (như giao diện IEEE 802.11 hoặc giao diện Bluetooth®); và
- Giao diện người dùng như giao diện người dùng đồ họa cho phép người dùng nhập dữ liệu.
- Theo các ví dụ về việc giải mã hoặc bộ giải mã (các bộ giải mã) 33 của Fig.3, dòng được gửi đến đích; cụ thể, đích thuộc về tập hợp bao gồm:
 - Bộ nhớ tại chỗ (103 or 104), bộ nhớ video hoặc RAM, bộ nhớ tác động nhanh, đĩa cứng;
 - Giao diện lưu trữ (105), ví dụ giao diện với bộ lưu trữ lớn, RAM, bộ nhớ tác động nhanh, ROM, đĩa quang hoặc bộ hỗ trợ từ tính; và

- Giao diện truyền thông (106), ví dụ giao diện hữu tuyến (ví dụ giao diện buýt (ví dụ USB (hoặc buýt nối tiếp đa năng)), giao diện mạng vùng rộng, giao diện mạng vùng cục bộ, giao diện đa phương tiện độ nét cao (HDMI-High Definition Multimedia Interface)) hoặc giao diện không dây (như giao diện IEEE 802.11, WiFi ® hoặc giao diện Bluetooth ®).

Theo các ví dụ của việc ghi mã hoặc bộ ghi mã, dòng bit bao gồm dữ liệu biểu diễn cảnh thể tích được gửi đến đích. Như ví dụ, dòng bit được chứa trong bộ nhớ tại chỗ hoặc từ xa, ví dụ bộ nhớ video (104) hoặc RAM (104), đĩa cứng (103). Ở một biến thể, dòng bit được gửi đến giao diện lưu trữ (105), ví dụ giao diện với bộ lưu trữ lớn, bộ nhớ tốc độ nhanh, ROM, đĩa quang hoặc bộ hỗ trợ từ tính và/hoặc được truyền trên giao diện truyền thông (106), ví dụ giao diện đến đường kết nối điểm tới điểm, buýt truyền thông, đường nối điểm đến đa điểm hoặc mạng quảng bá.

Theo các ví dụ của việc giải mã, bộ giải mã hoặc bộ kết xuất, dòng bit được thu được từ nguồn. Để làm ví dụ, dòng bit được đọc từ bộ nhớ tại chỗ, ví dụ là bộ nhớ video (104), RAM (103), ROM (123), bộ nhớ tốc độ nhanh (103) hoặc đĩa cứng (103). Ở một biến thể, dòng bit được thu từ giao diện lưu trữ (105), ví dụ giao diện lưu trữ với bộ lưu trữ lớn, RAM, ROM, bộ nhớ tốc độ nhanh, đĩa quang hoặc bộ hỗ trợ từ tính và/hoặc được nhận từ giao diện truyền thông (105), ví dụ giao diện đến đường kết nối điểm tới điểm, buýt, đường kết nối điểm đến đa điểm hoặc mạng quảng bá.

Theo các ví dụ, thiết bị 100 được định cấu hình để thực hiện phương pháp được mô tả liên quan đến Fig.12, và thuộc về tập hợp bao gồm:

- Thiết bị di động;
- Thiết bị truyền thông;
- Thiết bị chơi đồ chơi;
- Bảng (hoặc máy tính bảng);
- Máy tính xách tay;
- Camera hình ảnh tĩnh;
- Camera video;

- Chíp ghi mã;
- Máy chủ (ví dụ máy chủ quảng bá, máy chủ video theo yêu cầu hoặc máy chủ web).

Theo các ví dụ, thiết bị 100 được định cấu hình để thực hiện phương pháp được mô tả liên quan đến Fig.13, và thuộc về tập hợp bao gồm:

- Thiết bị di động;
- Thiết bị truyền thông;
- Thiết bị chơi đồ chơi;
- Hộp đặt trên nóc;
- Bộ TV;
- Bảng (hoặc máy tính bảng);
- Máy tính xách tay; và
- Bộ hiển thị (như HMD chẳng hạn).

Fig.11 thể hiện ví dụ về phương án của cú pháp của dòng khi dữ liệu truyền trên giao thức truyền dựa vào gói. Fig.11 thể hiện cấu trúc ví dụ 1100 của dòng video thể tích. Cấu trúc bao gồm trong vật chứa mà tổ chức dòng thành các phần tử cú pháp độc lập. Cấu trúc có thể bao gồm phần tiêu đề 1101 mà là tập hợp dữ liệu phổ biến với mọi phần tử cú pháp của dòng. Ví dụ, phần tiêu đề bao gồm siêu dữ liệu về các phần tử cú pháp, mô tả bản chất và vai trò của mỗi một chúng. Phần tiêu đề có thể cũng bao gồm các tọa độ là các tâm chiếu được sử dụng cho việc ghi mã và thông tin về kích thước và độ phân giải của các hình ảnh. Cấu trúc bao gồm tải trả tiền bao gồm các phần tử cú pháp 1102 và 1103. Phần tử cú pháp thứ nhất 1102 bao gồm dữ liệu biểu diễn các ảnh bao gồm các bản vá được gói. Các ảnh có thể được nén theo phương pháp nén video. Ảnh được kết hợp với danh sách các mục dữ liệu bản vá của phần tử cú pháp thứ hai 1103. Ở một phương án, phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm trình tự của các cặp ảnh, một ảnh ghi mã thông tin chiều sâu, ảnh được ghép cặp ghi mã thông tin màu sắc. Phần tử cú pháp thứ hai bao gồm dữ liệu biểu diễn danh sách các mục dữ liệu bản vá được kết hợp với các ảnh của phần tử cú pháp thứ nhất 1102. Danh sách các mục dữ liệu bản vá

có thể được kết hợp với một nhóm ảnh. Mục dữ liệu bản vá bao gồm vị trí của hình ảnh liên quan (tức là bản vá) trong ảnh, thông tin liên quan đến góc khối được sử dụng cho bản đồ chiếu của hình ảnh, và mô tả của phần của không gian ba chiều bao gồm phần của cảnh ba chiều được chiếu lên trên hình ảnh như được mô tả liên quan đến Fig.7. Mục dữ liệu bản vá bao gồm ít nhất vị trí của bản vá liên quan đến ảnh (ví dụ các tọa độ góc bên trái phía trên), thông tin liên quan đến góc khối được sử dụng để tạo ra bản đồ chiếu mà bản vá được trích ra từ (ví dụ vector 3D và giá trị góc hoặc bộ định danh của phép hoán vị các trục của khung tham chiếu của không gian 3D) và phần mô tả của phần không gian mà các điểm của cảnh 3D được chiếu lên trên bản vá này thuộc về (ví dụ các phạm vi góc và chiều sâu như được mô tả liên quan đến Fig.6 và Fig.7).

Nhằm mục đích minh họa, theo ngữ cảnh của chuẩn định dạng tệp ISOBMFF, bản đồ màu, bản đồ chiều sâu và siêu dữ liệu sẽ được tham chiếu điển hình trong các rãnh ghi ISOBMFF trong hộp loại MOOV, với bản đồ màu và dữ liệu bản đồ chiều sâu chính chúng được gắn chìm trong hộp dữ liệu truyền thông loại mdat.

Fig.12 minh họa phương pháp để ghi mã đám mây điểm trong dòng, trong thiết bị 100 (được mô tả liên quan đến Fig.10) được định cấu hình để là bộ ghi mã, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý sáng chế.

Ở bước 1200, các thông số khác nhau của thiết bị 100 được cập nhật. Cụ thể, trình tự của các cảnh 3D được thu được từ nguồn, góc khối được xác định trong khung tham chiếu của không gian 3D của các cảnh 3D, phương pháp chiếu được khởi tạo, các kích thước và độ phân giải của các bản đồ chiếu và các hình ảnh được xác định, và danh sách trống của các mục dữ liệu bản vá được thiết lập.

Bước tạo ra danh sách các bản đồ chiếu 1201 được vận hành. Vận hành này là quy trình lặp lại bao gồm các bước 1202, 1203 và 1204. Ở bước 1202, các điểm của cảnh 3D mà thuộc về phần không gian được xác định bởi góc khối và mà có thể nhìn thấy được từ tâm chiếu được chiếu theo phương pháp chiếu lên trên bản đồ chiếu. Bản đồ chiếu này được bổ sung vào danh sách các bản đồ chiếu. Độ phân giải của bản đồ chiếu là thấp (ví dụ 1 điểm ảnh trên mỗi độ hoặc 2 điểm ảnh trên mỗi độ) để ngăn bước tạo cụm 1205 không tạo ra quá ít cụm và do đó tạo ra số lượng mục dữ liệu bản vá quá mức. Ở một biến thể, bước 1205 có thể được thực hiện mỗi khi bản đồ chiếu được tạo

ra. Ở bước 1203, các điểm ảnh liên kề của bản đồ chiếu được tạo cụm theo thông tin chiều sâu. Các mục dữ liệu bản vá liên quan đến bản vá được tạo cụm được bổ sung vào danh sách của các mục dữ liệu bản vá đang xây dựng. Việc lặp lại được thực hiện cho đến khi đám mây điểm là trống. Ở một biến thể, vận hành 1201 được lặp lại cho đến khi danh sách các mục dữ liệu bản vá cho đến khi danh sách các mục dữ liệu bản vá đầy. Danh sách các mục dữ liệu bản vá được coi như đầy khi khu vực được yêu cầu để ghi mã các bản vá ảnh của các mục dữ liệu bản vá của các mục dữ liệu bản vá của danh sách là lớn hơn khu vực của thùng (tức là hình ảnh trong đó các bản vá ảnh sẽ được sắp xếp trong bước vận hành 1205).

Khi danh sách các mục dữ liệu bản vá được xác định, bước vận hành gói 1205 được thực hiện dẫn đến việc tạo ra hình ảnh. Các điểm của đám mây điểm được chiếu trong các bản vá ảnh, các bản vá ảnh có độ phân giải giống với hình ảnh. Các bản vá ảnh được sắp xếp theo cách thức được tối ưu trong hình ảnh.

Ở bước 1206, hình ảnh và danh sách các mục dữ liệu bản vá liên quan được ghi mã trong dòng theo cú pháp được mô tả liên quan đến Fig.11. Phương pháp ghi mã có thể được lặp lại cho các đám mây điểm khác của trình tự của các đám mây điểm. Trong phương án của các nguyên lý sáng chế, nhóm đám mây điểm của trình tự, được gom lại như đám mây điểm duy nhất, được sử dụng như đám mây điểm đầu vào của phương pháp ghi mã. Danh sách các mục dữ liệu bản vá phổ biến với các hình ảnh của nhóm các hình ảnh được tạo ra được xác định và được ghi mã một lần trong dòng liên quan đến toàn bộ nhóm hình ảnh.

Fig.13 minh họa phương pháp để giải mã cảnh 3D từ dòng, trong thiết bị 100 (được mô tả liên quan đến Fig.10) được định cấu hình để là bộ giải mã, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý sáng chế.

Ở bước 1300, các thông số khác nhau của thiết bị 100 được cập nhật. Cụ thể, dòng được thu được từ nguồn, điểm nhìn được xác định trong không gian của đám mây điểm và phương pháp bỏ chiếu được khởi tạo. Ở một phương án, điểm nhìn và phương pháp bỏ chiếu được thu được từ nguồn.

Ở bước 1301, ảnh và danh sách mục dữ liệu bản vá được giải mã từ dòng. Danh sách mục dữ liệu bản vá có thể liên quan đến một nhóm các hình ảnh. Mục dữ liệu bản

vá bao gồm vị trí của hình ảnh liên quan (tức là bản vá) trong ảnh, thông tin liên quan đến góc khối được sử dụng cho bản đồ chiếu của hình ảnh, và phần mô tả phần không gian ba chiều bao gồm phần cảnh ba chiều được chiếu lên trên hình ảnh như được mô tả liên quan đến Fig.7. Ảnh bao gồm tập hợp các hình ảnh (cũng được gọi là các bản vá) được gói trong lưới điểm ảnh của ảnh. Ở bước 1302, các bản vá được mở gói từ hình ảnh theo các mục dữ liệu bản vá bằng cách sử dụng thông tin vị trí trong mục dữ liệu bản vá liên quan. Thông tin xác định khu vực bên trong hình ảnh được bao gồm trong mỗi mục dữ liệu bản vá mô tả vị trí và hình dạng của bản vá ảnh trong lưới điểm ảnh của hình ảnh.

Thông tin này, phạm vi góc của mục dữ liệu bản vá và độ phân giải hình ảnh được sử dụng để mở gói các bản vá ảnh. Mục dữ liệu bản vá cũng bao gồm phạm vi chiều sâu mà được sử dụng như bước 1303. Mục dữ liệu bản vá cũng bao gồm thông tin liên quan đến góc khối được sử dụng để chiếu các điểm của cảnh 3D lên trên bản đồ chiếu. Thông tin này được sử dụng bởi bộ giải mã để thay đổi hướng vector tham chiếu để bỏ chiếu các điểm ảnh của hình ảnh; việc bỏ chiếu nêu trên tạo ra các điểm trong không gian 3D kết xuất. Mỗi bản vá ảnh được mở gói liên quan đến mục dữ liệu bản vá tương ứng. Ở bước 1303, các điểm ảnh của các ảnh được mở gói không được chiếu theo mục dữ liệu bản vá liên quan. Thông tin chiều sâu được lưu trong điểm ảnh được giải mã theo phạm vi chiều sâu cho phép sử dụng tối đa động lực của điểm ảnh, chiều sâu được ghi mã ví dụ trên 10 bit hoặc 15 bit. Vị trí trong không gian của điểm được giải mã sau đó được tính toán theo các tọa độ của điểm ảnh trong bản vá ảnh, phạm vi góc và chiều sâu được giải mã. Hướng của điểm theo điểm nhìn, ví dụ, được nội suy tuyến tính theo các tọa độ của điểm ảnh bên trong khung tham chiếu của bản vá ảnh và phạm vi góc ($[\theta_{min}, \theta_{max}]$, $[\phi_{min}, \phi_{max}]$) được bao gồm trong mục dữ liệu bản vá liên quan. Điểm được chiếu theo hướng xác định ở một khoảng cách so với điểm nhìn tương ứng với chiều sâu xác định. Nếu các điểm ảnh của hình ảnh lưu trữ giá trị màu hoặc nếu giá trị màu được lưu trữ trong ảnh được ghép với hình ảnh chiều sâu, thì giá trị màu này được gán cho điểm được chiếu.

Đương nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở trên.

Cụ thể, sáng chế không bị giới hạn ở các phương pháp và các thiết bị để ghi mã/giải mã dòng mang dữ liệu biểu diễn cảnh thể tích (tức là trình tự của các đám mây điểm ba chiều) mà cũng mở rộng đến các phương pháp để ghi mã/giải mã trình tự của đám mây điểm hai chiều và đến các thiết bị bất kỳ thực hiện các phương pháp này và đáng chú ý là các thiết bị bất kỳ bao gồm ít nhất một CPU và/hoặc ít nhất một GPU.

Sáng chế cũng liên quan đến phương pháp (và thiết bị được định cấu hình) để hiển thị các ảnh được kết xuất từ dòng dữ liệu bao gồm thông tin biểu diễn cảnh thể tích và đến phương pháp (và thiết bị được định cấu hình) để kết xuất và hiển thị vật thể với video phẳng.

Sáng chế cũng liên quan đến phương pháp (và thiết bị được định cấu hình) để truyền và/hoặc thu dòng.

Các phương án được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong, ví dụ, phương pháp hoặc quy trình, thiết bị, sản phẩm chương trình máy tính, dòng dữ liệu, hoặc tín hiệu. Thậm chí nếu chỉ được thảo luận trong ngữ cảnh của dạng riêng lẻ của phương án (ví dụ, được thảo luận chỉ như một phương pháp hoặc một thiết bị), thì phương án về các đặc điểm được thảo luận có thể cũng được thực hiện ở dạng khác (ví dụ chương trình). Thiết bị có thể được thực hiện, ví dụ, phần cứng, phần mềm, và phần sụn thích hợp. Các phương pháp có thể được thực hiện trong, ví dụ, thiết bị như, ví dụ, bộ xử lý, mà đề cập đến các thiết bị xử lý nói chung, bao gồm, ví dụ, máy tính, bộ vi xử lý, mạch tích hợp, hoặc thiết bị logic có thể lập trình được. Các bộ xử lý cũng bao gồm các thiết bị truyền thông, như, ví dụ, điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy tính, điện thoại di động, thiết bị trợ giúp kỹ thuật số có thể mang theo/cá nhân ("các PDA"), và các thiết bị khác các thiết bị khác mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền thông tin giữa các người dùng cuối.

Các phương án thực hiện của các quy trình và đặc điểm khác nhau được mô tả ở đây có thể được bao gồm trong nhiều loại thiết bị và ứng dụng khác nhau, cụ thể, ví dụ, thiết bị hoặc các ứng dụng có liên quan đến việc ghi mã dữ liệu, giải mã dữ liệu, tạo ra góc nhìn, xử lý kết cấu, và xử lý khác về các hình ảnh và thông tin kết cấu liên quan và/hoặc thông tin chiều sâu. Các ví dụ về thiết bị này bao gồm bộ ghi mã, bộ giải mã, bộ xử lý sau để xử lý đầu ra từ bộ ghi mã, bộ xử lý trước để cấp đầu vào cho bộ ghi mã,

bộ mã hóa video, bộ giải mã video, codec video, máy chủ web, hộp đặt trên nóc, máy tính xách tay, máy tính cá nhân, điện thoại di động, PDA, và các thiết bị truyền thông khác. Như nên rõ ràng, thiết bị có thể là di động hoặc thậm chí được lắp trong xe cộ di động.

Ngoài ra, các phương pháp có thể được thực hiện bằng các lệnh đang được thực hiện bởi bộ xử lý, và các lệnh này (và/hoặc các giá trị dữ liệu được tạo ra bởi phương án thực hiện này) có thể được lưu trữ trên phương tiện có thể đọc được bằng bộ xử lý như, ví dụ, mạch tích hợp, bộ mang phần mềm hoặc thiết bị lưu trữ khác như, ví dụ, đĩa cứng, đĩa compac (Compact diskette-CD), đĩa quang (như, ví dụ, DVD, thường được đề cập đến như đĩa đa năng số hoặc đĩa video số), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), hoặc bộ nhớ chỉ đọc (ROM). Các lệnh có thể tạo thành chương trình ứng dụng được bao gồm hữu hình trên phương tiện có thể đọc được bằng bộ xử lý. Các lệnh có thể là, ví dụ, trong phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc kết hợp. Các lệnh có thể được tìm thấy trong, ví dụ, hệ thống điều hành, ứng dụng riêng biệt, hoặc kết hợp cả hai. Bộ xử lý có thể được tạo khác biệt, do đó, như, ví dụ, cả hai thiết bị được định cấu hình để thực hiện quy trình và thiết bị mà bao gồm phương tiện có thể đọc được bằng bộ xử lý (như thiết bị lưu trữ) có các lệnh để thực hiện quy trình. Ngoài ra, phương tiện có thể đọc được bằng bộ xử lý có thể lưu trữ, cùng với hoặc thay thế cho các lệnh, các giá trị dữ liệu được tạo ra bởi phương án thực hiện này.

Như sẽ rõ ràng với chuyên gia trong lĩnh vực, các phương án thực hiện có thể tạo ra nhiều loại tín hiệu được định dạng để mang thông tin mà có thể là, ví dụ, được lưu trữ hoặc được truyền. Thông tin có thể bao gồm, ví dụ, các lệnh để thực hiện phương pháp, hoặc dữ liệu được tạo ra bởi một trong các phương án thực hiện được mô tả. Ví dụ, tín hiệu có thể được định dạng để mang như dữ liệu các nguyên tắc để viết hoặc đọc cú pháp của phương án được mô tả, hoặc để mang như dữ liệu các giá trị-cú pháp thực sự được viết bởi phương án được mô tả. Tín hiệu này có thể được định dạng, ví dụ, như sóng điện từ (ví dụ, sử dụng phần tần số vô tuyến của phổ) hoặc như tín hiệu dải cơ sở. Việc định dạng có thể bao gồm, ví dụ, ghi mã dòng dữ liệu và điều biến bộ mang với dòng tín hiệu được ghi mã. Thông tin mà tín hiệu mang có thể, ví dụ, là thông tin tương tự hoặc số. Tín hiệu có thể được truyền qua nhiều loại đường kết nối có dây hoặc không

dây khác nhau, như đã được biết. Tín hiệu có thể được lưu trữ trên phương tiện có thể đọc được bằng bộ xử lý.

Số lượng phương án thực hiện được mô tả. Tuy nhiên, sẽ được hiểu rằng các sửa đổi có thể được thực hiện. Ví dụ, các phần tử của các phương án thực hiện khác nhau có thể được kết hợp, bổ sung, sửa đổi, hoặc loại bỏ để tạo ra các phương án thực hiện khác. Ngoài ra, một chuyên gia sẽ hiểu rằng các cấu trúc và quy trình khác có thể được thay thế cho các phương án thực hiện đã bộc lộ này và các phương án thực hiện sinh ra sẽ thực hiện ít nhất về cơ bản chức năng (các chức năng) tương tự, trong ít nhất về cơ bản cách thức (các cách thức) tương tự, để đạt được ít nhất về cơ bản kết quả (các kết quả) tương tự như các phương án thực hiện đã bộc lộ. Theo đó, các phương án thực hiện này và các phương án thực hiện khác được thiết kế bởi sáng chế này.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp để ghi mã đám mây điểm ba chiều trong dòng, phương pháp bao gồm các bước:

tạo ra nhiều bản đồ chiếu bằng cách:

a. xác định phần đám mây điểm ba chiều bao gồm các điểm của vùng không gian ba chiều (3D - three dimensional) được xác định theo góc khối từ điểm nhìn và có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên;

b. chiếu phần đám mây điểm ba chiều nêu trên lên trên bản đồ chiếu; và

c. loại bỏ phần đám mây điểm ba chiều nêu trên khỏi đám mây điểm; xoay góc khối; và lặp lại các bước a, b và c;

tạo ra nhiều hình ảnh từ nhiều bản đồ chiếu nêu trên, hình ảnh là cụm các điểm ảnh liên kề tương thích về chiều sâu của bản đồ chiếu;

gói ít nhất một hình ảnh trong số nhiều hình ảnh nêu trên trong ảnh và xác định dữ liệu bao gồm cho mỗi hình ảnh trong số ít nhất một hình ảnh nêu trên:

vị trí của hình ảnh nêu trên trong ảnh nêu trên,

thông tin liên quan đến góc khối được sử dụng cho bản đồ chiếu của hình ảnh nêu trên, và

phần mô tả của phần không gian ba chiều bao gồm phần đám mây điểm ba chiều được chiếu lên trên hình ảnh nêu trên; và

ghi mã ảnh nêu trên và dữ liệu nêu trên trong dòng nêu trên.

2. Thiết bị được làm thích ứng để ghi mã đám mây điểm ba chiều trong dòng, thiết bị bao gồm:

bộ nhớ được kết hợp với bộ xử lý được định cấu hình để:

tạo ra nhiều bản đồ chiếu bằng cách:

a. xác định phần đám mây điểm ba chiều bao gồm các điểm của vùng không gian ba chiều được xác định theo góc khối từ điểm nhìn và có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên;

b. chiếu phần đám mây điểm ba chiều nêu trên lên trên bản đồ chiếu; và

c. loại bỏ phần đám mây điểm ba chiều nêu trên khỏi đám mây điểm; xoay góc khối; và lặp lại các bước a, b và c;

tạo ra nhiều hình ảnh từ nhiều bản đồ chiếu nêu trên, hình ảnh là cụm các điểm ảnh liên kề tương thích về chiều sâu của bản đồ chiếu;

gói ít nhất một hình ảnh trong số nhiều hình ảnh nêu trên trong ảnh và xác định dữ liệu bao gồm cho mỗi hình ảnh trong số ít nhất một hình ảnh nêu trên:

vị trí của hình ảnh nêu trên trong ảnh nêu trên,

thông tin liên quan đến góc khối được sử dụng cho bản đồ chiếu của hình ảnh nêu trên, và

phần mô tả của phần không gian ba chiều bao gồm phần đám mây điểm ba chiều được chiếu lên trên hình ảnh nêu trên; và

ghi mã ảnh nêu trên và dữ liệu nêu trên trong dòng nêu trên.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xoay góc khối nêu trên được thực hiện bằng cách hoán vị trật tự trục của khung tham chiếu của không gian ba chiều và trong đó thông tin nêu trên liên quan đến góc khối là bộ định danh của phép hoán vị nêu trên.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phép chiếu nêu trên là phép chiếu đẳng chữ nhật.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các điểm của đám mây điểm ba chiều bao gồm thuộc tính màu sắc và trong đó hai ảnh được tạo ra và được ghi mã trong dòng với dữ liệu nêu trên, một ảnh gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính chiều sâu và ảnh khác gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính màu sắc.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dữ liệu nêu trên còn bao gồm thông tin chỉ báo về việc hình ảnh đã được xoay trong khi gói trong ảnh hay không.

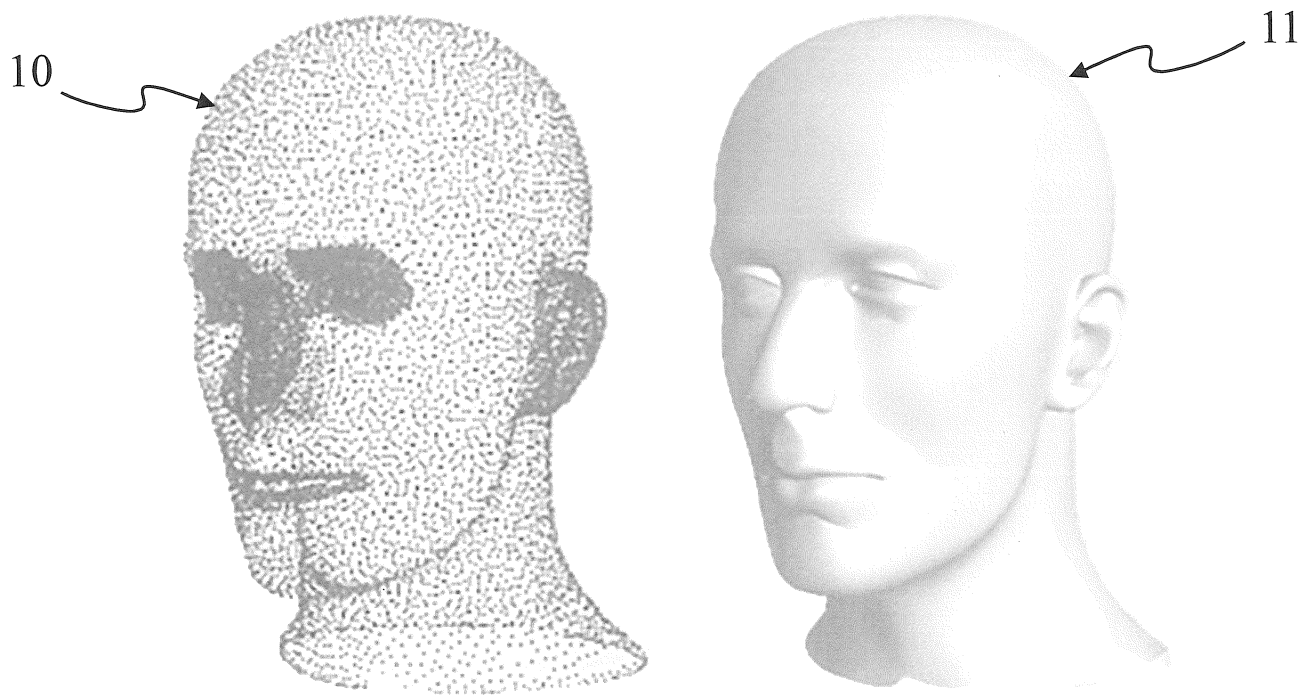
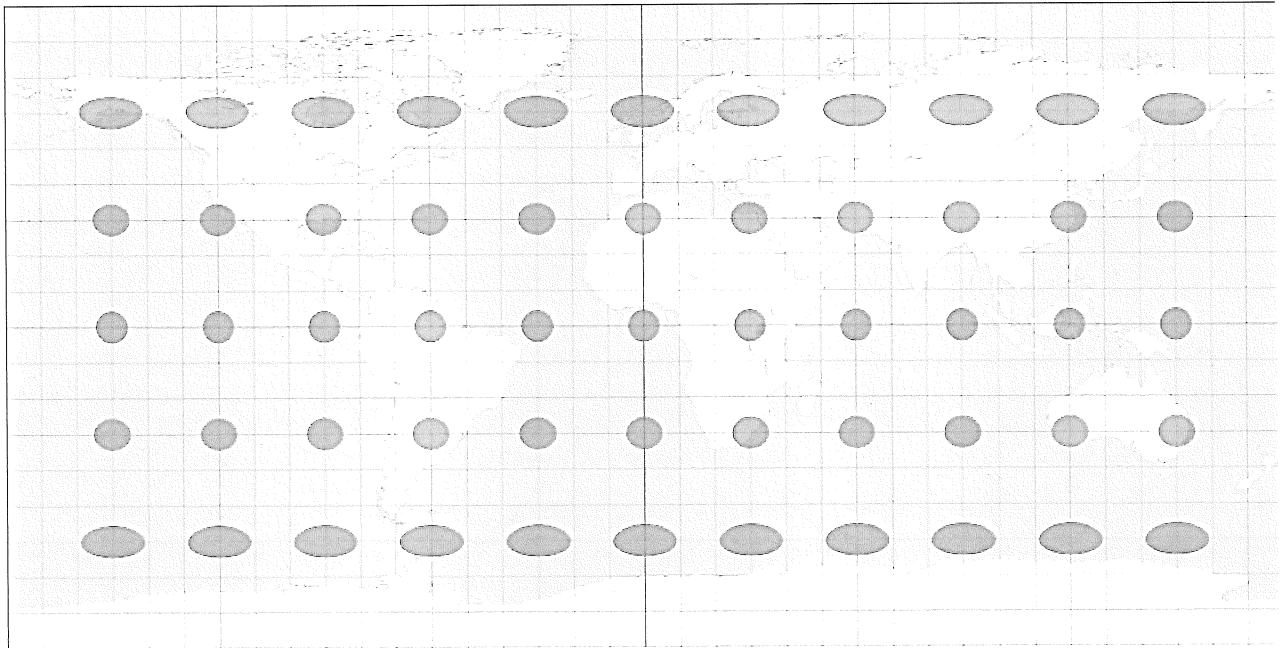
7. Thiết bị theo điểm 2, trong đó việc xoay góc khối nêu trên được thực hiện bằng cách hoán vị trật tự trục của khung tham chiếu của không gian ba chiều và trong đó thông tin nêu trên liên quan đến góc khối là bộ định danh của phép hoán vị nêu trên.
8. Thiết bị theo điểm 2, trong đó phép chiếu nêu trên là phép chiếu đẳng chữ nhật.
9. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phép chiếu nêu trên là phép chiếu đẳng chữ nhật.
10. Phương pháp theo điểm 3, trong đó các điểm của đám mây điểm ba chiều bao gồm thuộc tính màu sắc và trong đó hai ảnh được tạo ra và được ghi mã trong dòng với dữ liệu nêu trên, một ảnh gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính chiều sâu và ảnh khác gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính màu sắc.
11. Phương pháp theo điểm 4, trong đó các điểm của đám mây điểm ba chiều bao gồm thuộc tính màu sắc và trong đó hai ảnh được tạo ra và được ghi mã trong dòng với dữ liệu nêu trên, một ảnh gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính chiều sâu và ảnh khác gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính màu sắc.
12. Phương pháp theo điểm 3, trong đó dữ liệu nêu trên còn bao gồm thông tin chỉ báo về việc hình ảnh đã được xoay trong khi gói trong ảnh hay không.
13. Phương pháp theo điểm 4, trong đó dữ liệu nêu trên còn bao gồm thông tin chỉ báo về việc hình ảnh đã được xoay trong khi gói trong ảnh hay không.
14. Thiết bị theo điểm 7, trong đó phép chiếu nêu trên là phép chiếu đẳng chữ nhật.
15. Thiết bị theo điểm 2, trong đó các điểm của đám mây điểm ba chiều bao gồm thuộc tính màu sắc và trong đó hai ảnh được tạo ra và được ghi mã trong dòng với dữ liệu nêu trên, một ảnh gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính chiều sâu và ảnh khác gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính màu sắc.
16. Thiết bị theo điểm 7, trong đó các điểm của đám mây điểm ba chiều bao gồm thuộc tính màu sắc và trong đó hai ảnh được tạo ra và được ghi mã trong dòng với dữ liệu nêu trên, một ảnh gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính chiều sâu và ảnh khác gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính màu sắc.
17. Thiết bị theo điểm 14, trong đó các điểm của đám mây điểm ba chiều bao gồm thuộc tính màu sắc và trong đó hai ảnh được tạo ra và được ghi mã trong dòng với dữ liệu nêu

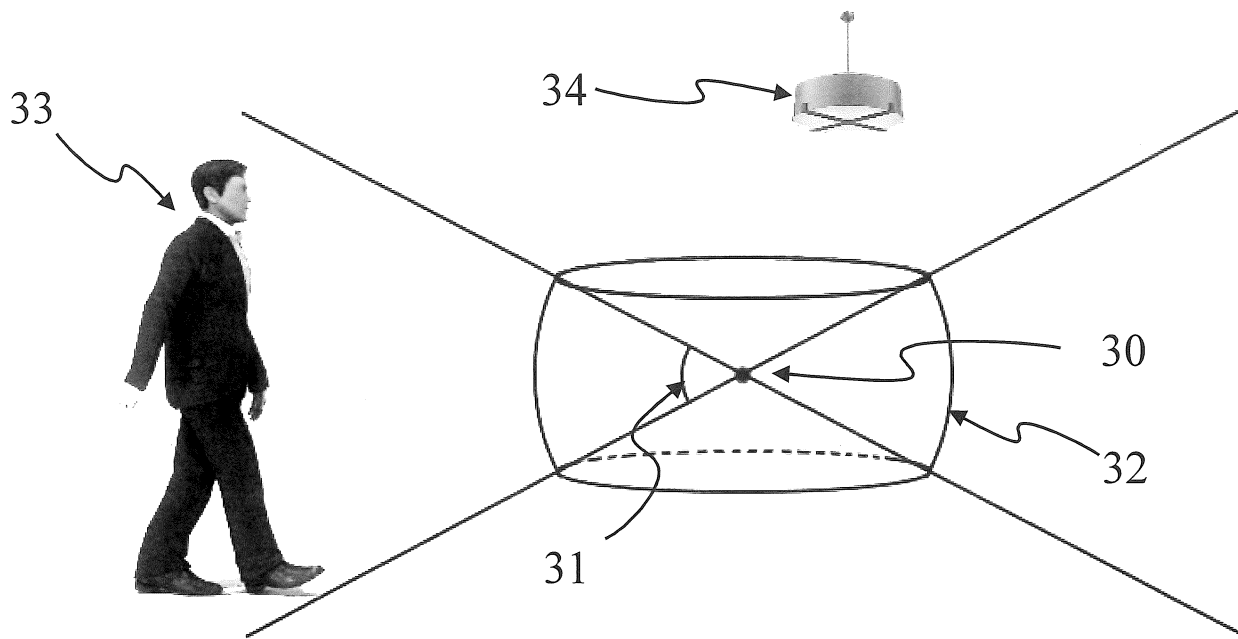
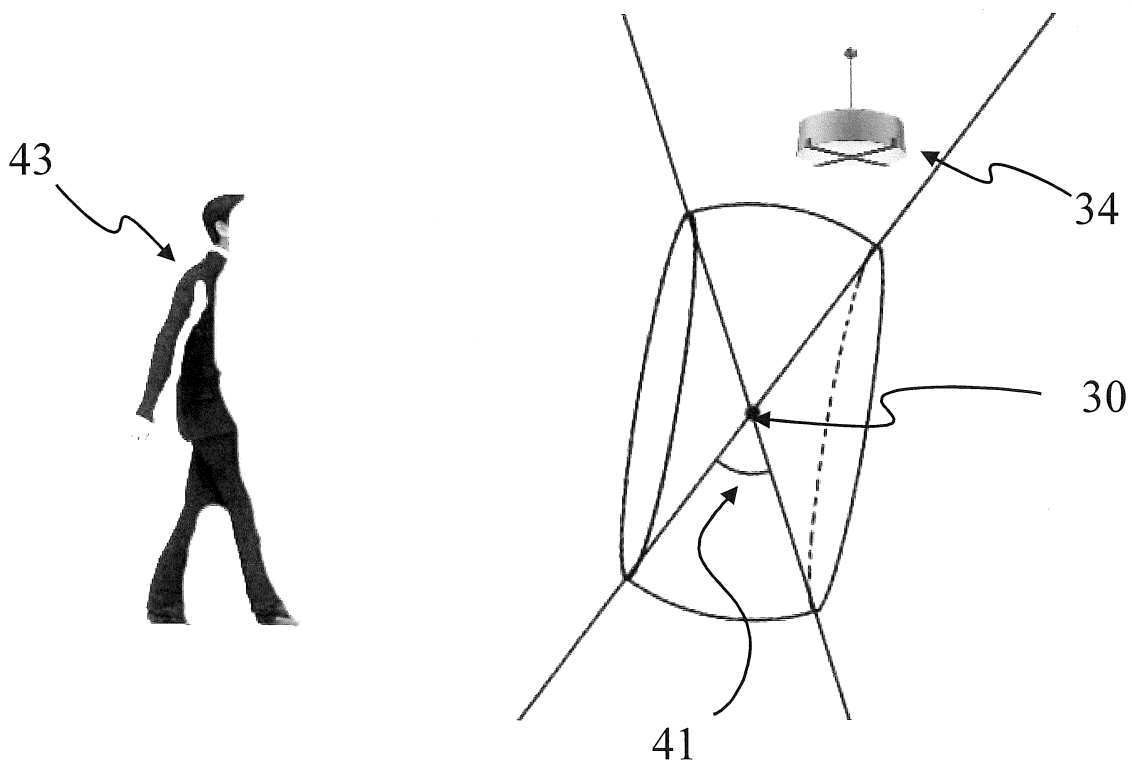
trên, một ảnh gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính chiều sâu và ảnh khác gói ít nhất một hình ảnh với thuộc tính màu sắc.

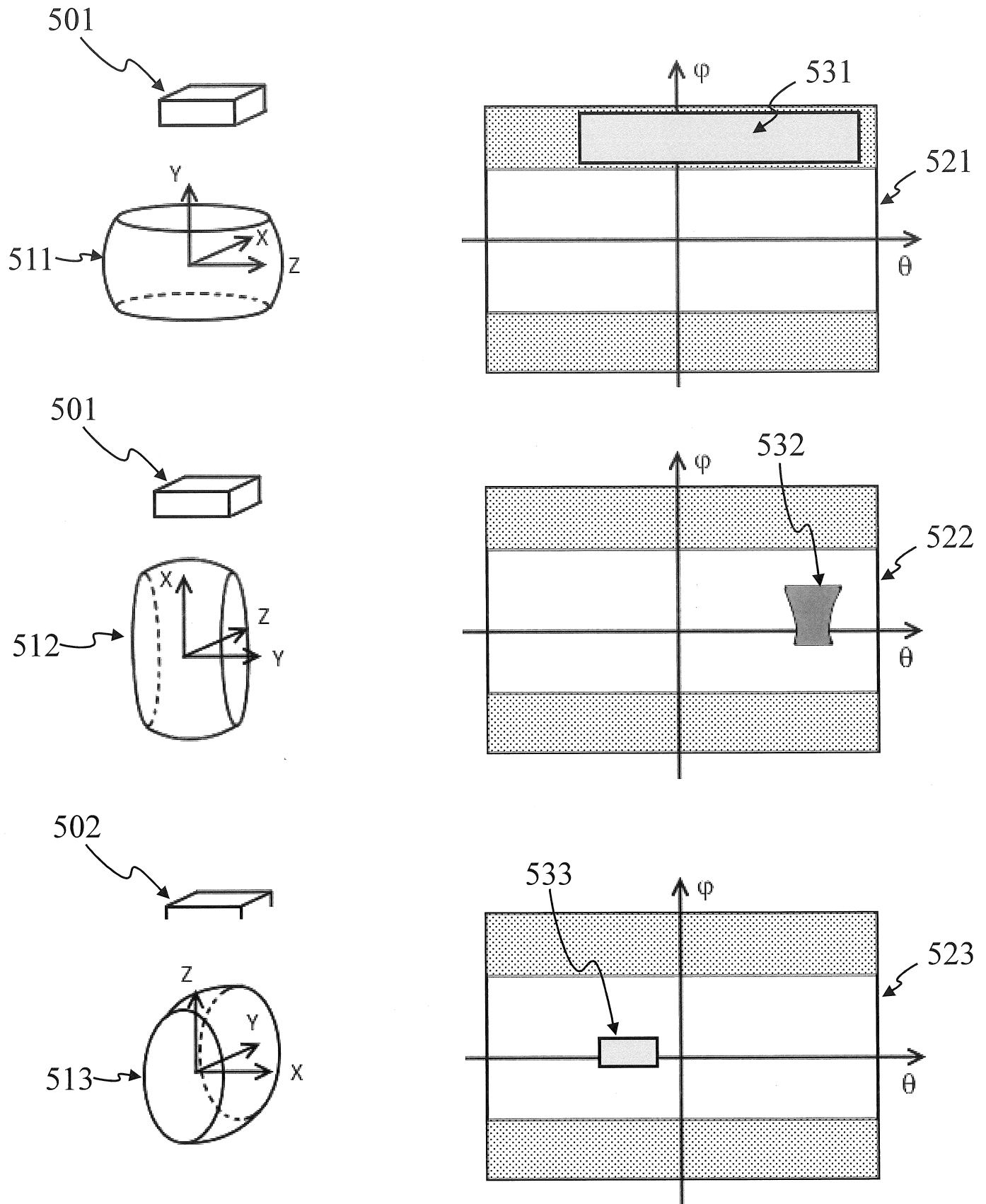
18. Thiết bị theo điểm 2, trong đó dữ liệu nêu trên còn bao gồm thông tin chỉ báo về việc hình ảnh đã được xoay trong khi gói trong ảnh hay không.

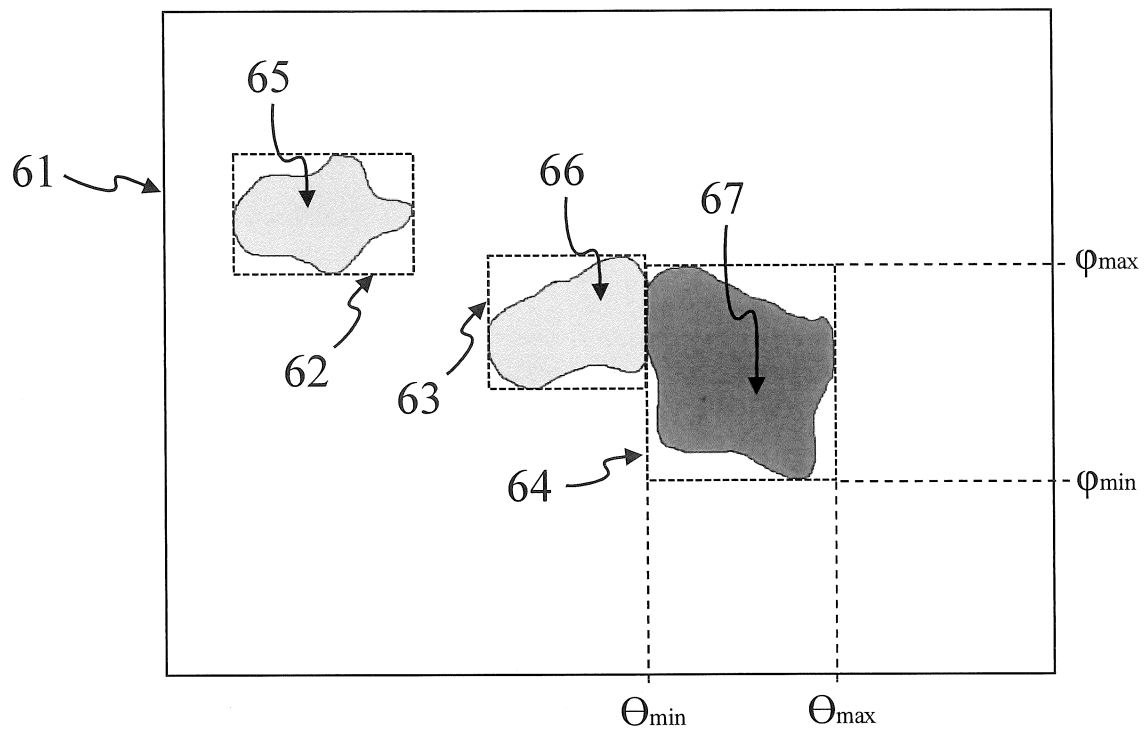
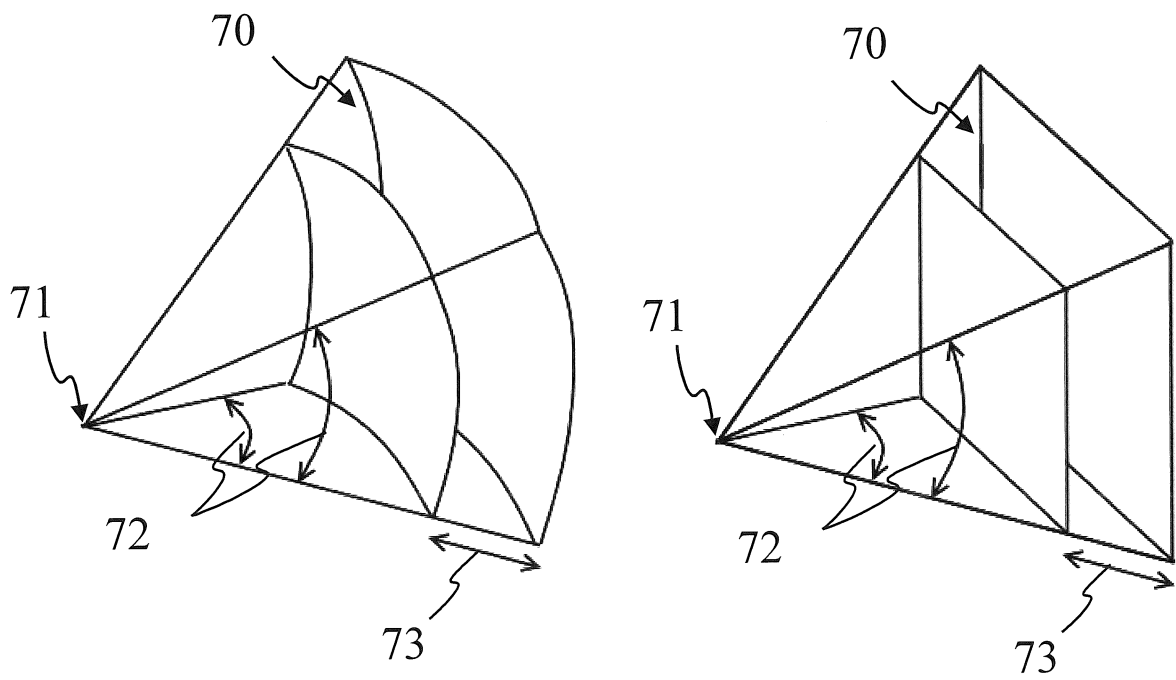
19. Thiết bị theo điểm 7, trong đó dữ liệu nêu trên còn bao gồm thông tin chỉ báo về việc hình ảnh đã được xoay trong khi gói trong ảnh hay không.

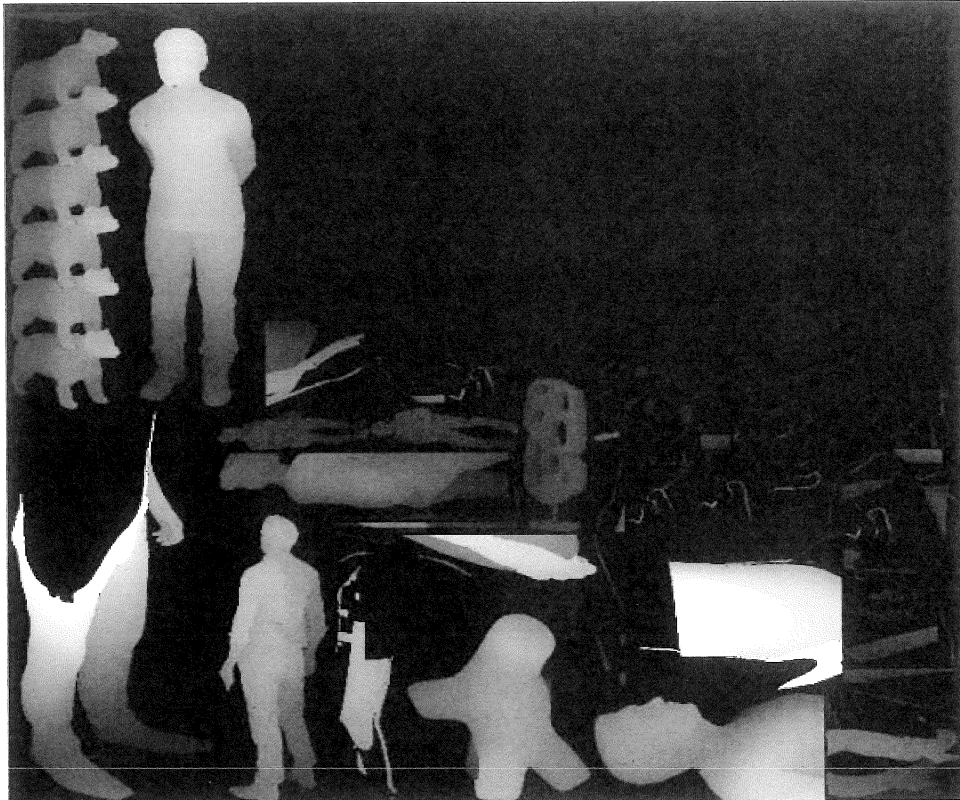
20. Thiết bị theo điểm 14, trong đó dữ liệu nêu trên còn bao gồm thông tin chỉ báo về việc hình ảnh đã được xoay trong khi gói trong ảnh hay không.

**Fig.1****Fig.2**

**Fig.3****Fig.4**

**Fig.5**

**Fig.6****Fig.7**

**Fig.8****Fig.9**

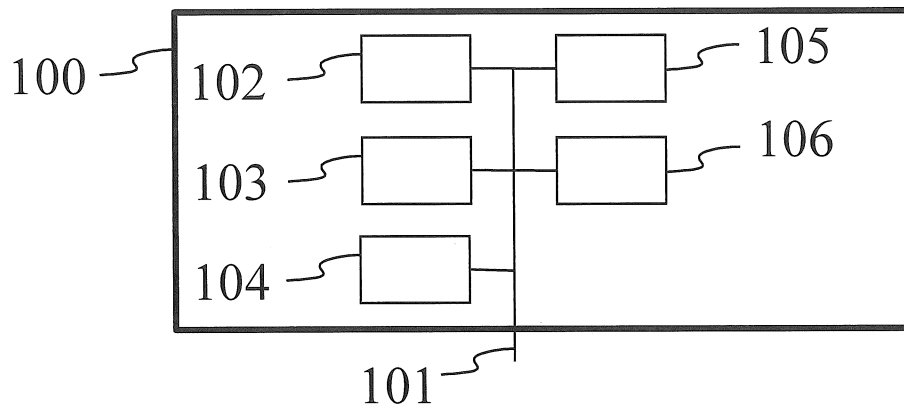


Fig.10

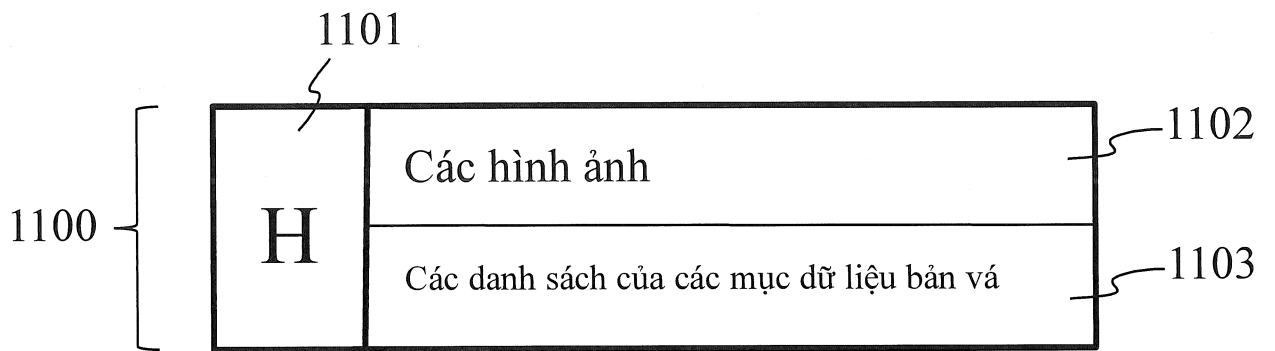
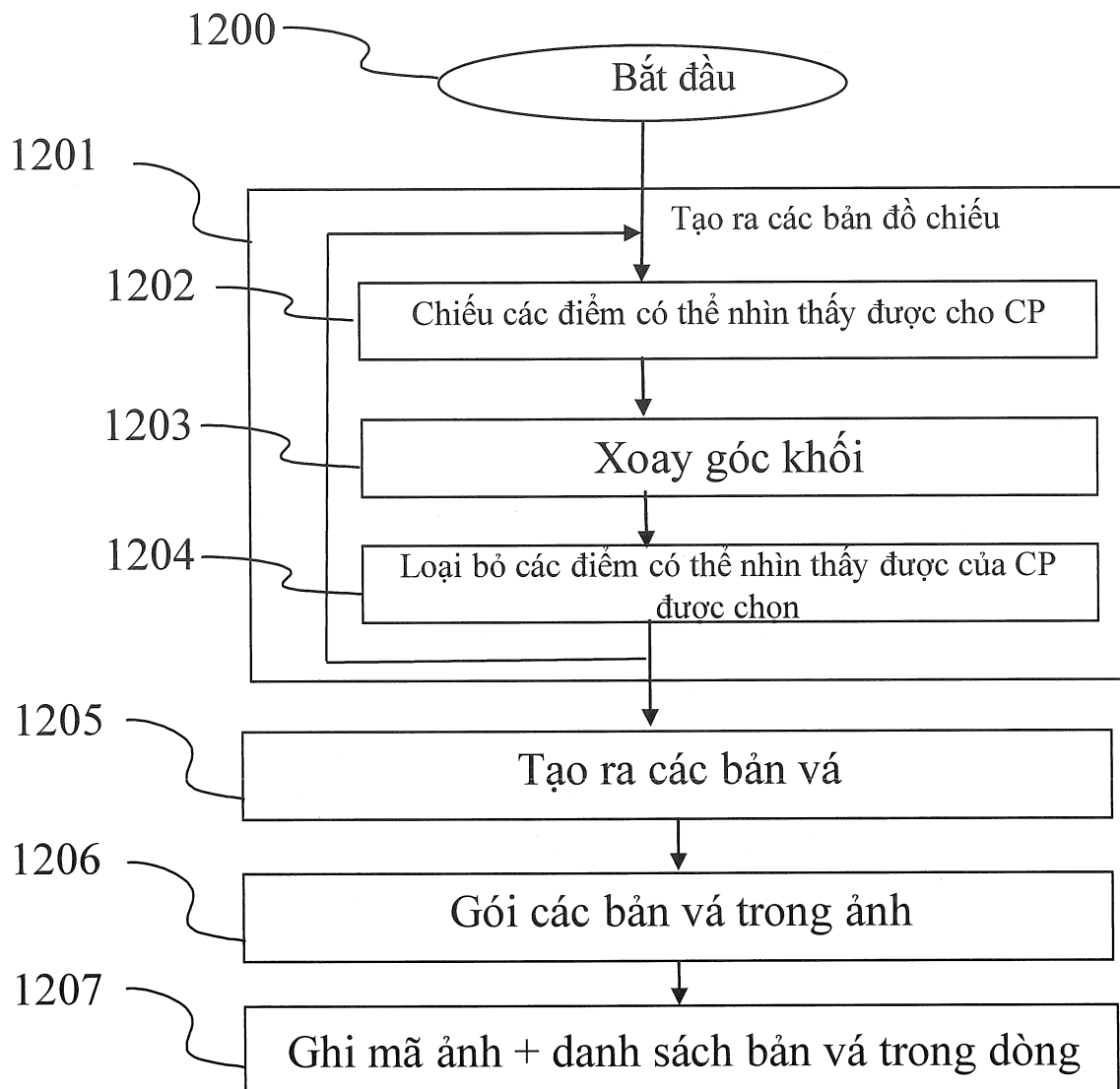
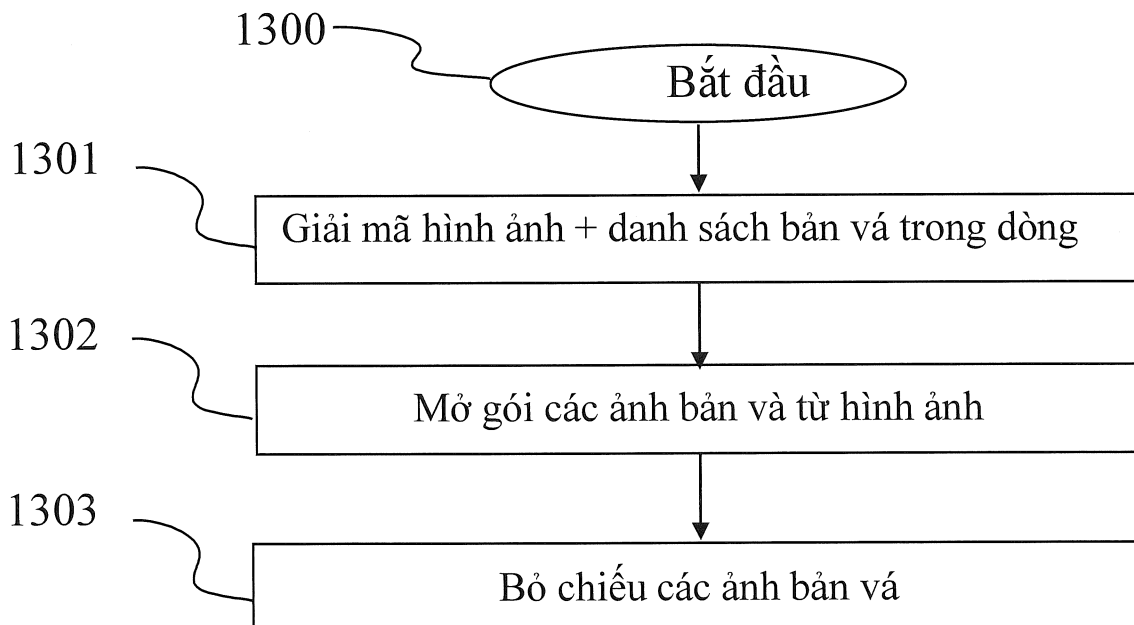


Fig.11

**Fig.12****Fig.13**